

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARININ BİLİŞİM
TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSLERİNDE
ÖĞRENME SÜREÇLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yılmaz Bahadır KURTOĞLU

TRABZON
Haziran, 2019

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ BİLİŞİM
TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSLERİNDE
ÖĞRENME SÜREÇLERİNE ETKİSİ

Yılmaz Bahadır KURTOĞLU

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

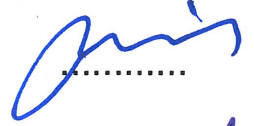
Tezin Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet BERİGEL

TRABZON
Haziran, 2019

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 12/06/2019

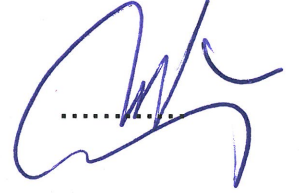
Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Muhammet BERİGEL



Üye : Prof. Dr. Ertuğrul USTA



Üye : Doç. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandđımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptđımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandđını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Yılmaz Bahadır KURTOĞLU

12 / 06 / 2019

ÖN SÖZ

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde öğrenme süreçlerine etkisini inceleyen bu çalışma, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma süresince danışmanlığımı üstlenerek konunun belirlenmesi ve çalışmanın yürütülmesi esnasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Muhammet BERİGEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmanın şekillenmesinde görüş ve önerileriyle yardımcı olan Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nün saygıdeğer tüm öğretim elemanlarına da teşekkür ederim.

Çalışmanın yürütüldüğü Rize Merkez Atatürk Ortaokulu'nda görev yapan, beni misafirperver bir şekilde karşılayıp yardımcı olan idareci ve öğretmenlerine, uygulamada gönüllü olan ve gayret gösteren tüm öğrencilere teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında benden desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Sümeyye Sude SUIÇMEZ, Nesli KALA, Arif TERZİ, Emin TERZİ, Mustafa SEVİM, Serhat DORUK, Uygur AYDIN ve tüm arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca tüm hayatım boyunca minnettar kalacağım anne ve babama, destekleriyle her an yanımda olan eşime ve oğluma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran, 2019

Yılmaz Bahadır KURTOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
1. 1. Araştırmanın Amacı	3
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	5
1. 5. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	7
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	7
2. 1. 1. Artırılmış Gerçeklik.....	7
2. 1. 1. 1. Artırılmış Gerçekliğin Kısa Tarihçesi	11
2. 1. 1. 2. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	13
2. 1. 2. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik.....	14
2. 1. 3. İlköğretimde Artırılmış Gerçeklik	18
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	19
3. YÖNTEM	21
3. 1. Araştırma Modeli	21
3. 2. Araştırma Grubu.....	23
3. 3. Öğrenme Materyalinin Hazırlanması	23
3. 3. 1. Analiz.....	24
3. 3. 1. 1. İhtiyaç Analizi	24
3. 3. 1. 2. İçerik Analizi	25
3. 3. 1. 3. Öğrenen Analizi.....	26
3. 3. 1. 4. Ortam Analizi.....	28

3. 3. 2. Tasarım	28
3. 3. 3. Geliştirme	32
3. 3. 4. Uygulama.....	35
3. 3. 4. 1. Pilot Uygulama Süreci	36
3. 3. 5. Değerlendirme.....	39
3. 4. Verilerin Toplanması.....	40
3. 4. 1. Veri Toplama Araçları	40
3. 4. 1. 1. Odak Grup Görüşmesi.....	40
3. 4. 1. 2. Görüşme	40
3. 4. 1. 3. Gözlem	41
3. 4. 1. 4. Doküman İncelemesi	41
3. 4. 2. Veri Toplama Süreci.....	42
3. 5. Verilerin Analizi.....	42
3. 5. 1. Verilerin Kodlanması	43
3. 5. 2. Temaların Bulunması	44
3. 5. 3. Kodların ve Temaların Düzenlenmesi	44
3. 5. 4. Bulguların Yorumlanması.....	45
3. 6. Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları	45
3. 6. 1. İç Geçerlilik (İnandırıcılık)	46
3. 6. 2. Dış geçerlilik (Aktarılabirlik)	46
3. 6. 3. İç güvenilirlik (Tutarlık)	47
3. 6. 4. Dış güvenilirlik (Teyit edilebilirlik)	47
4. BULGULAR.....	48
4. 1. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme Ortamına Yansımalarıyla İlgili Elde Edilen Bulgular	48
4. 1. 1. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Bilişsel ve Duyuşsal Süreçlerle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular	48
4. 1. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Kullanılabilirlikle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular	53
4. 1. 3. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme/Öğretme Süreçleriyle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular.....	59
4. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyaline Yönelik Öğrenci Görüşleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular	63
4. 3. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyaline Yönelik Öğretmen Görüşleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular	65

5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	71
6. 1. Sonuçlar	71
6. 2. Öneriler	71
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	71
6. 2. 1. 1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler	72
6. 2. 1. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Tasarımcılarına Yönelik Öneriler	72
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	73
7. KAYNAKLAR	74
8. EKLER	83
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	100

ÖZET

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Derslerinde Öğrenme Süreçlerine Etkisi

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin tıp, mühendislik, eğitim, otomotiv, robotik, havacılık endüstrisi, pazarlama ve benzeri birçok alanda yaygın biçimde kullanılan ve hızla gelişen bir teknoloji olduğu gayet açıktır (Klimova, Bilyatdinova ve Karsakov, 2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik çalışmaların ise özellikle 2010 yılından sonra istikrarlı bir şekilde arttığı ve bu teknolojinin eğitim ortamlarında etkin bir şekilde kök saldığı görülmektedir (Garzón ve Acevedo, 2019). Eğitim ortamlarında kullanımıyla birlikte de öğrenenlerin motivasyonlarını arttırması, problem çözme becerilerini geliştirmesi, soyut kavramları somutlaştırması ve kavram yanlışlarının düzeltilmesine yardımcı olması gibi ve benzeri birçok avantajının olduğu görülmektedir (Somyürek, 2014).

Bu çalışmada ise artırılmış gerçeklik teknolojisiyle geliştirilen öğrenme materyalinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin işlenmesinde öğrenme ortamına olan etkileri araştırılmıştır. Öğrenme materyali, "Bilgisayar Sistemleri" ünitesi konularını kapsayacak biçimde, ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli kullanılarak tasarlanmıştır.

Materyal içeriği Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı incelenerek oluşturulmuştur. Materyalin geliştirilme sürecinde pilot uygulamalar yapılarak, uzman görüşleriyle birlikte yapılan düzeltmelerle birlikte materyal uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada özel durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Çalışmanın araştırma grubunu, Rize Merkez Atatürk Ortaokulu'nda öğrenim gören ve 5. sınıf öğrencilerinden basit rastgele örneklem seçimi ile belirlenen bir şubenin öğrencileri oluşturmuştur. Materyal, 3 haftalık süreyle seçilen şubenin 24 öğrencisine uygulanmıştır. Veri setini, gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme, odak grup görüşmeleri ve uygulamalar esnasında çekilen video kayıtları oluşturmaktadır. Veri analizi yapılırken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Analiz sürecinde literatürden elde edilen kodlarla birlikte verilerin anlamlı bölümlere ayrılması sonucu oluşturulan kodlar harmanlanmıştır. Kodların analizi ile oluşturulan temaların etrafında araştırma problemleri tartışılmış ve bulgular oluşturulmuştur.

Araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme materyalinin öğrencilerin motivasyonlarını önemli derecede arttırdığı

görülmüştür. Öğrenciler derse daha aktif olarak katılarak dersi daha anlaşılır bulmuşlardır. Öğrenciler uygulamayı oldukça eğlenceli bulmuşlardır ve diğer derslerde de kullanmak istedikleri görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak gelecek çalışmalar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi, ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli



ABSTRACT

The Effect of Augmented Reality Applications on Learning Processes in Information Technologies and Software Courses

It is clear that augmented reality technology is a rapidly developing technology that is widely used in many areas such as medicine, engineering, education, automotive, robotics, aviation industry, marketing and so on (Klimova, Bilyatdinova and Karsakov, 2018). It is seen that studies on the use of augmented reality applications in education have increased steadily especially after 2010 and this technology has taken an important role in education environments (Garzón and Acevedo, 2019). It is also known that its use in the educational environment provides many advantages such as increasing students' motivation, developing problem solving skills, making abstract concepts concrete and helping students to correct the misconceptions (Somyürek, 2014).

In this study, the effects of learning material developed with augmented reality technology on the learning environment in the processing of information technologies and software course were investigated. The learning material was designed within the scope of the topics of "Computer Systems" chapter using the ADDIE Instructional Design Model.

The content of the material was formed by examining the Information Technology and Software Course Curriculum. During the development process of the material, pilot applications were made and the material was ready to be applied with the corrections made by the expert opinions.

Special case study method was adopted in the study. The research group of the study consisted of the 5th grade students of a class in Rize Central Ataturk Secondary School selected using simple random sample method. The material was applied to 24 students of the selected class for 3 weeks. The data set consists of video recordings during observations, semi-structured interviews, focus group interviews and applications. Content analysis method was used for data analysis. In the process of analysis, the codes obtained from the literature were integrated with meaningful sections of the data. Codes were examined and themes that can cover all codes were created. Research problems around the themes created by analyzing the codes were discussed and findings were established.

At the end of the research, it was seen that the learning material prepared using augmented reality technology significantly increased the students' motivation. Students found the lesson more understandable by participating more actively. Also, they found the practice quite entertaining and wanted to use it in other courses. Depending on the results of the research, suggestions were made for future studies and applications of augmented reality in education.

Keywords: Augmented Reality, Information Technologies and Software Course, ADDIE Instructional Design Model



TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Eğitim Alanında Yapılan Bazı Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları	17
2.	Kullanılabilen Teknolojik Cihaz Sayıları.....	26
3.	Sahip Olunan Teknolojik Cihaz Sayıları	27
4.	Tablet Bilgisayar Kullanma Düzeyleri	27
5.	Evde Kullanılabilecek İnternet Bağlantısı	27
6.	İnternette Geçirilen Süre Oranları	28
7.	Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	42
8.	Elde Edilen Temalar ve Temalara Ait Kodlar	45
9.	Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Bilişsel ve Duyuşsal Süreçlerle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri.....	48
10.	Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Kullanılabilirlikle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri	53
11.	Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme/Öğretme Süreçleriyle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri.....	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Resim tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması	9
2.	Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması	9
3.	Resim tabanlı ve konum tabanlı artırılmış gerçeklik karşılaştırması	10
4.	Gerçeklik-sanallık sürekliliği	11
5.	Sensorama cihazı	12
6.	"Sword of Democles" isimli cihaz	12
7.	EyeTap	13
8.	Araştırma süreci.....	22
9.	ADDIE tasarım modeli basamakları ve yapılan işlemler	24
10.	Analiz basamakları.....	24
11.	Uygulama giriş ekranı taslağı	29
12.	Konu bilgilendirme ekranı taslağı	29
13.	Etkinliklere giriş ekranı taslağı.....	30
14.	Etkinlikler uygulama ekranı taslağı	30
15.	"MEB 5. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi I. dönem materyalleri"nden alınan ve işaretçi olarak kullanılan görsellerden örnekler.....	33
16.	Geliştirilen 3 boyutlu çizim örnekleri	33
17.	Bilgilendirmelerde bulunan arı karakteri	34
18.	Uygulamanın giriş sayfasından görüntü	34
19.	Uygulamanın konu anlatımları sayfasından bir görüntü.....	35
20.	Giriş ekranının öncesi ve sonrası	37
21.	1. etkinlik giriş ekranının öncesi ve sonrası	37
22.	2. etkinlik giriş ekranının öncesi ve sonrası	37

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
23.	Konu anlatımları ekranlarının öncesi ve sonrasında bir örnek	39
24.	İçerik analizi aşamaları.....	43



KISALTMALAR LİSTESİ

- FATİH** : Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- AR** : Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
- AG** : Artırılmış Gerçeklik
- 3D** : Three Dimensional (Üç Boyutlu)
- 3B** : Üç Boyutlu
- MAG** : Mobil Artırılmış Gerçeklik
- GPS** : Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
- BÖTE** : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
- H1** : 1. Hafta [Uygulama Haftaları: H1, H2, H3]
- G1** : 1. Grup [Öğrenci grupları: G1,G2, G3, G4, G5, G6, G7]
- UNESCO** : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
(Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

1. GİRİŞ

Her geçen gün teknoloji hızlıca gelişmekte ve bu gelişmeler hayatımızın her alanına yansımaktadır. Hayatımızdaki yerini genişleten teknolojilerden biri olarak da Artırılmış gerçek teknolojisi karşımıza çıkmaktadır. Gerçek dünyanın sanal nesnelere ile birlikte desteklenerek görüntülenebilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanan artırılmış gerçeklik (Azuma, 1997), eğitim üzerine yapılan teknoloji yatırımlarını etkin bir şekilde kullanabilmek adına takibi ve uygulanması önemli bir teknoloji olarak göze çarpmaktadır. Özellikle teknolojinin ucuzlayarak mobil cihazların yaygınlaşması, artırılmış gerçeklik teknolojisinin birçok farklı alanda kullanılmasının önünü açmıştır (Somyürek, 2014). 250'den fazla kolej, üniversite, müze, şirket ve diğer eğitim kurumlarından oluşan bir birlik olan Yeni Medya Konsorsiyumu'nun 2010-2012 yılları arasında yayınladığı raporlara (Horizon report) göre Artırılmış gerçeklik, yüksek potansiyele sahip bir teknoloji olarak görülmüş olup yakın zamanda okullarda yaygınca kullanılacağı öngörülmüştür (Cai, Chiang ve Wang, 2013). 2016 yılında yayınlanan raporda ise, iki-üç yıl içinde artırılmış gerçekliğin eğitim teknolojilerinde yaygın olarak kullanılacağı düşünülmekteydi (Johnson vd., 2016). Son olarak 2018 yılı raporu incelendiğinde ise artırılmış gerçeklik teknolojisinin önemini koruduğu, sanal gerçeklik ve karma gerçeklikle birlikte eğitimde kullanımına olan ilginin giderek artmaya devam ettiği ve yapılan anket çalışmalarında katılımcıların yüzde 81'inin bu teknolojileri önümüzdeki on yıl içinde eğitim adına kilit teknolojiler olacağını söyledikleri görülmektedir (Becker vd., 2018).

Eğitim alanında teknolojiyi etkili kullanabilme adına gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde birçok proje faaliyetleri yürütülmektedir. Uluslararası düzeyde proje faaliyetlerinde bulunan ve eğitim sisteminde kullanılacak standartları belirlemeye çalışan kuruluşlardan olan Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü [UNESCO]'ya (2008) göre; giderek karmaşıklaşan, bilgi açısından zenginleşen bir toplumda başarılı bir şekilde yaşayabilmek için özellikle öğrenci ve öğretmenlerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmaları mutlaka gerekmektedir. Ülkemizde de eğitimde teknolojiyi kullanma adına çalışmalar yapılmakta fakat son bilgi teknolojileri okullarımıza yavaş girmektedir (Akkoyunlu, 2002). Bu olumsuzluğu aşabilmek adına eğitim alanında yürütülen proje faaliyetlerinden biri olan "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" (FATİH) Projesi ile birlikte de 2015 yılında öğrencilere dağıtılan tablet sayısı 1.437.800'ü bulmuştur (URL-1, 2017). FATİH projesi, yeni teknolojilerin eğitiminde kullanımına yönelik geniş kapsamlı bir proje olup bilişim teknolojilerinin derslerde etkin bir biçimde

kullanılmasını amaçlamaktadır (URL-2, 2017). Amacına hizmet edilebilmesi adına artırılmış gerçeklik teknolojisi gibi teknolojilerle desteklenmesi önemlidir. Topuz (2015), yapmış olduğu araştırmasında 1984-2013 yılları arasındaki Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı adına yapılan yatırımları incelemiş ve büyük miktarda yatırım yapıldığını görmüştür. Fakat bu yatırımların, önceki yıllarda yapılan proje sonuçlarının iyice analiz edilmeden yapıldığı ve istenilen verimin alınamadığını tespit etmiştir. Bu sebeple yapılmış olan proje ve araştırmaların iyice analiz edilip yapılmakta olan projelere destekleyici adımlar atılabilmesi adına çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir.

Eğitim adına yürütülen projeler için sadece fiziksel anlamda çalışmalarda bulunulmasının yetersiz kalacağı aşikardır. Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayaş (2013) yapmış oldukları çalışmada 4 ilde pilot okul olarak seçilen 11 okulda; anket, yarı yapılandırılmış mülakat, sınıf içi gözlem ve odak grup görüşmelerle öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta kullanımı konusundaki değerlendirmelerini incelemiştir. Etkileşimli tahtalara yönelik genel olarak olumlu bir tutum gözlenmişken tablet bilgisayarlara yönelik kullanımın düşük düzeyde olduğu sonucuna varmıştır. Araştırma sonuçlarında ise bunun en önemli sebebinin içerik yetersizliği olduğu belirtilmiştir. Bu da göstermektedir ki tek başına teknolojik cihazların etkinliği yetersiz kalmakta, etkili içerik ve yeni teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir.

Alışıl gelmişten farklı beklentileri olan ve Z kuşağı olarak adlandırılan günümüz gençlerinin isteklerine cevap verebilme adına yetersiz kalan mevcut öğretim programlarının yeni teknolojilerin kullanılabileceği şekilde yeniden düzenlenmesi zorunlu hale gelmiştir (Somyürek, 2014). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi için de öğretim programları sürekli güncellenmekte ve bu programın daha nitelikli bir şekilde kullanılabilmesi adına ders öğretim materyalleri öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmaktadır (URL-3, 2017). Hazırlanan bu materyallerin bir kısmını kitaplar oluşturmaktadır. Ders kitapları, günümüzde halen eğitimde önemli bir yere sahiptir ve birçok ülkede öğretim için temel kaynak olarak görülmektedir (Kaya, 2005). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programında, zengin öğrenme ortamları oluşturulması yönünde vurgu yapılmaktadır. Bu bağlamda hazırlanan yeni kitapların eğitimdeki rolünün etkinleştirilmesi adına artırılmış gerçeklik gibi yeni teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde öğretim programının hedeflerinden uzak kalacaktır. Tuncer (2012) yapmış olduğu çalışmada bir metni, iki gruba ayrılmış öğretmen adaylarına sunmuştur. Metin, bir gruba basılı materyalden, diğer gruba ise projeksiyon perdesinden sunulmuştur. Çalışma sonucunda hatırlama, kavrama ve dikkat becerileri bakımından basılı materyal uygulanan grubun projeksiyon perdesinden okuma

yapan gruptan daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Çeşitli alanlardaki çalışmalar incelendiğinde, kitap ve benzeri basılı materyallerin eğitimdeki öneminin büyük olduğu görülmektedir. Artırılmış Gerçeklik teknolojisi kullanılarak hem bu materyallerin eğitimdeki etkinliğinin artırılabilmesi, hem de eğitim için yapılan teknoloji yatırımlarının desteklenebilmesi mümkün gözükmemektedir. Bunun yanında yapılan araştırmalar teknolojinin eğitimde kullanılması sonucu öğrenciler arası etkileşim ve iletişimin azaldığı sonucuna göstermekte olup fiziksel etkileşimin geri getirilmesiyle birlikte bu olumsuzluğun giderilebileceği öngörülmektedir (Matcha ve Rambli, 2013). Fiziksel ve sanal nesnelere gerçek zamanlı olarak bir araya getiren bu teknoloji ile (Matcha ve Rambli, 2013) fiziksel bir öğe olan ve eğitimde halen önemli yere sahip basılı materyallerle birlikte öğrenme ortamlarındaki etkileşim sorunlarına çözüm bulunabileceği düşünülmektedir.

3 Boyutlu öğrenme içeriğini fiziksel nesnelere içeren gerçek ortamlarla sorunsuz bir şekilde birleştiren artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrencilere aktif katılım imkanı sunarak motivasyonlarının artmalarını sağlamaktadır (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Bu özelliğiyle birlikte de eğitim adına beslediği potansiyel önem arz etmekte ve eğitime sağladığı olumlu katkıları öne çıkmaktadır. Örneğin Gün (2014) yapmış olduğu çalışmada matematik dersinin artırılmış gerçeklik ile desteklenmesiyle birlikte öğrencilerin akademik başarılarına ve uzamsal yeteneklerine olan etkisini incelemiştir. 6. sınıf öğrencileriyle yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarını eğlenceli, dikkat çekici, öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulduğu tespit edilmiştir.

Son yıllarda 3 boyutlu bilgisayar oyunları, 3 boyutlu bilgisayar grafiklerine dayalı filmler ve benzeri birçok gelişme sonucunda bu teknolojilere alışkın bir genç nesil oluşmakta ve eğitimde de benzer deneyimler talep edebilmektedir (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Gerek bu taleplere cevap verebilirliği gerekse basılı materyallerle birlikte uyumlu kullanımı açısından artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir. Fakat eğitimde yeni kullanılmaya başlanan bir teknoloji oluşu ve adaptasyon süreci gibi kaygılar nedeniyle bu teknoloji üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerekliliği öne çıkmaktadır (Bujak vd., 2013).

1. 1. Araştırmanın Amacı

Çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanmış olan öğrenme materyalinin, öğrenme ortamına etkilerinin; öğrenci, öğretmen ve öğrenme ortamı açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmayla birlikte ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisini bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde kullandıklarında öğrenme sürecindeki etkileri hakkında fikir sahibi olmak

hedeflenmektedir. Bu kapsamda hazırlanan öğrenme materyalinin uygulanma süreci gözlemlenerek, öğrenci ve öğretmen görüşleri alınarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Arttırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanmış olan öğrenme materyalinin öğrenme ortamına yansımaları nelerdir?
2. Hazırlanan öğrenme materyaline yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?
3. Hazırlanan öğrenme materyaline yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Dünya genelinde resmi olarak İlk kez askeri amaçlı kullanılmaya başlanan artırılmış gerçeklik teknolojisi, giderek yaygınlaşarak eğitim ve birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Erbaş ve Demirer, 2014). Ülkemizde de artırılmış gerçeklik konusunda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. İlk etapta bu çalışmaların çoğunluğunu mühendislerce ürün geliştirme amaçlı olduğu görülse de son yıllarda eğitimcilerin bu alanda çalışmalarını arttırdıkları göze çarpmaktadır. Bu çalışmalar artırılmış gerçeklik teknolojisinin tanıtımı amaçlı alan taraması çalışmaları ve bu teknolojiyle oluşturulan uygulamaların eğitimde kullanımı konusunda yapılan çalışmalar olarak öne çıkmaktadır (Demirer ve Erbaş, 2015). Her ne kadar çalışmalar yapılmış olsa da, artırılmış gerçeklikte öğrenme deneyimini ve öğrenen özelliklerini keşfedebilmek adına daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği (Cheng ve Tsai, 2013) durumunu unutmamak gerekir.

Alan öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ve literatür taraması sonucu çeşitli sebeplerle öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım dersine karşı motivasyon sorunu yaşadıkları görülmüştür. Bazı okulların donanımlı bir laboratuvara sahip olamayışı nedeniyle derslerin sınıflarda işlendiği ve bu durumun öğrencilerde öğrenme ortamına karşı olumsuz bir tutum geliştirmelerine sebep olduğu belirtilmiştir. Şahna ve Başbay (2013), yapmış oldukları çalışmada İlköğretim Bilişim teknolojileri dersinde karşılaşılan sorunları incelemiş olup bazı tespitlerde bulunmuşlardır. Bu tespitlerin bir kısmının yapılan görüşmeler sonucu hala daha güncel bir şekilde sorun teşkil ettiği görülmüştür. Şahna ve Başbay'ın (2013) bazı tespitlerine göre; öğrencilerin sadece anlatım yönteminden sıkıldıkları, yapılan etkinlikleri yeterli bulmadıkları, kendilerine sunulan materyallerdeki görselleri gerçekçi bulmadıkları ve anlatımların yetersiz olduğunu düşündükleri göze çarpmaktadır. Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının eğitim ortamında öğrenenle öğretene arasındaki etkileşimi artırması, yüksek motivasyon sağlaması, gerçekçi benzetim ortamları sunabilmesi, üç boyutlu nesnelere daha kolay öğrenme sağlayabilmesi, çeşitli etkinliklerle sıkılmadan uygulama yapabilme imkanı sunabilmesi

(Kırıkkaya ve Şentürk, 2018) gibi birçok özelliğiyle birlikte bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde ne gibi etkilerinin olacağı merak edilmektedir.

Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde öneminin giderek arttığı gerçeğini göz önünde bulundurup gerek bu alanında daha fazla çalışmanın yapılması gerekliliği gerekse bilişim teknolojileri ve yazılım dersine yönelik bu teknolojinin etkilerinin merak edilmesi böyle bir çalışma ihtiyacını doğurmaktadır. Bu çalışmayla birlikte elde edilen sonuçlarla ilköğretim bilişim teknolojileri ve yazılım dersi için artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının öğrenme ortamına yansımaları hakkında fikir edinilmesi hedeflenmektedir. Farklı seviyelerde ve farklı disiplinlerde artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımıyla ilgili çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. İlköğretim düzeyindeki Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi için ise bu durum merak konusudur. Çalışmanın sonuçlarıyla birlikte bilişim teknolojileri öğretmenleri, artırılmış gerçeklik teknolojisinin derslerine olan etkileri hakkında fikir sahibi olabileceği ve teknolojinin kullanımına yönelik tavsiyelerle daha etkili biçimde uygulayabilmelerini sağlayacak bir çalışmanın sunulması hedeflenmektedir. Bunlarla birlikte yapılacak olan diğer çalışmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma aşağıda belirtilen sınırlılıklar dahilinde gerçekleştirilmiştir:

1. Araştırmanın örneklemini Rize Merkez Atatürk Ortaokulu 5. sınıfında öğrenim gören bir şubenin öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Öğrenme materyali 5. sınıf "Bilgisayar Sistemleri" ünitesinin konuları ile sınırlıdır.
3. Öğrenme materyalinin uygulanması 1 haftası pilot uygulama olmak üzere 4 haftalık (8 ders saati) bir süre ile sınırlıdır.
4. Öğrencilere 7 inch ekran boyutunda ve donanımsal açıdan sınırlı özelliklere sahip tablet bilgisayarlar dağıtılarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Çalışma, aşağıda belirtilen varsayımlar temel alınarak yapılmıştır:

1. Öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini bildirirken gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.
2. Uygulama yapılırken öğrencilerin kendilerini özel bir çalışmanın içinde bulunuyormuş gibi değil, derslerinde olduğu gibi hissederek uygulamayı yaptıkları varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Artırılmış gerçeklik: Gerçek dünya ortamının, gerçek dünya görüntüsünün üzerine yerleştirilen sanal nesnelere birlikte görüntülenebilmesini sağlayan teknolojidir (Azuma, 1997).

Sanal gerçeklik: Kullanıcılara gerçekmiş hissi uyandıran, bilgisayarlar tarafından sunulan sanal ortamlarla karşılıklı etkileşim imkanı tanıyan bir benzetim modelidir (Bayraktar ve Kaleli, 2007).

Mobil artırılmış gerçeklik (MAG): Sanal öğrenme nesnelere gerçekte dünyayla entegrasyonunun kullanıcıya mobil cihazlar aracılığıyla sunulmasıdır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013).

İşaretçi (marker): Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak geliştirilen uygulamalardaki sanal nesnelere yerleştirileceği konumun belirlenmesinde kullanılan ve gerçekte ortamda bulunan kare kod, resim veya nesnelere dir.

Unity 3D: Birçok platformla uyumlu olarak oyun geliştirmek için kullanılan, programlama dilleri ile kodlama imkanı sunan bir programdır (Satman, 2015).

Vuforia: Unity 3D vb. ortamlar için eklentileri olan artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirme kütüphanesidir.

Sketchup: Sade bir ara yüze sahip, 3 boyutlu model geliştirme yazılımıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taraması bölümünde, araştırmının kuramsal çerçevesine yönelik bilgiler ve literatür taramasının sonucu sunulmuştur.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu başlıkta, araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan artırılmış gerçeklik ve eğitimdeki uygulamalarına yönelik literatürdeki bilgilerin sentezi yapılarak ilgili araştırmaların incelemelerine yer verilmiştir.

2. 1. 1. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik kavramının literatürde artan sıklıkla görülmeye başladığı zamanlarda henüz tutarlı bir tanımı olmadığını iddia eden Milgram, Takemura, Utsumi ve Kishino (1994) bu teknolojiyi sanal ortamları gerçek ortamlarla ilişkilendiren bir teknoloji olarak görüp bu şekilde değerlendirmeye almıştır.

Azuma ve diğerlerine (2001) göre artırılmış gerçeklik, gerçek dünyaya bilgisayar tarafından oluşturulan nesnelerin eklenerek yine aynı gerçek dünya üzerinde gösterilmesi olarak tanımlanabilir. Birçok araştırmacı tarafından artırılmış gerçekliğin tanımı bu vizyonun ötesinde genişletilse de artırılmış gerçeklik:

1. Sanal ve gerçek nesneleri gerçek ortamda birleştiren,
2. Etkileşimli ve gerçek zamanlı çalışan,
3. Sanal ve gerçek nesneleri birbirleriyle hizalayan bir sistemdir (Azuma vd., 2001).

Artırılmış gerçeklik teknolojisini tanımlamaya çalışırken bazı kaynaklar bu kavram için geniş anlamlar kullanırken bazıları ise bu kavramı özel ve dar kapsamlı şekilde ifade ettiğini belirten Craig (2013) ise Artırılmış gerçekliğin tanımını yaparken öncelikle bu kavramın bileşenlerini açıklamayı tercih etmiştir. Craig'e (2013) göre artırılmış gerçekliğin kilit unsurları şunlardır:

1. Fiziksel dünya dijital bilgiyle zenginleştirilerek fiziksel dünya üzerinde üst üste getirilir. (Craig (2013) bu ifadesinde zenginleştirilir ifadesi için "augmented" yani artırılmış kelimesini kullanmaktadır.)
2. Dijital bilgi, fiziksel dünyada kayıtlı olduğu yerde gösterilir.
3. Dijital bilgi, kullanıcının gerçek dünyadaki konumuna ve bakış açısına bağlı olarak gösterilir.

4. Artırılmış gerçeklik deneyimi etkileşimlidir.

Artırılmış gerçeklik yaygınlığı giderek artan ve eğitim, eğlence, üretim gibi birçok alanda kullanılan teknolojilerden biridir. Cai ve diğerleri (2013) Artırılmış gerçekliğin tanımı konusunda genel bir fikir birliği olmamasına rağmen Artırılmış gerçekliği, bilgisayar tarafından üretilen sanal bilgileri 3 boyutlu grafik teknolojisinin, algılama teknolojilerinin, bilgisayar görme ve multimedya tekniklerinin yardımıyla kullanıcının ortamına entegre edilmesi olarak tanımlar.

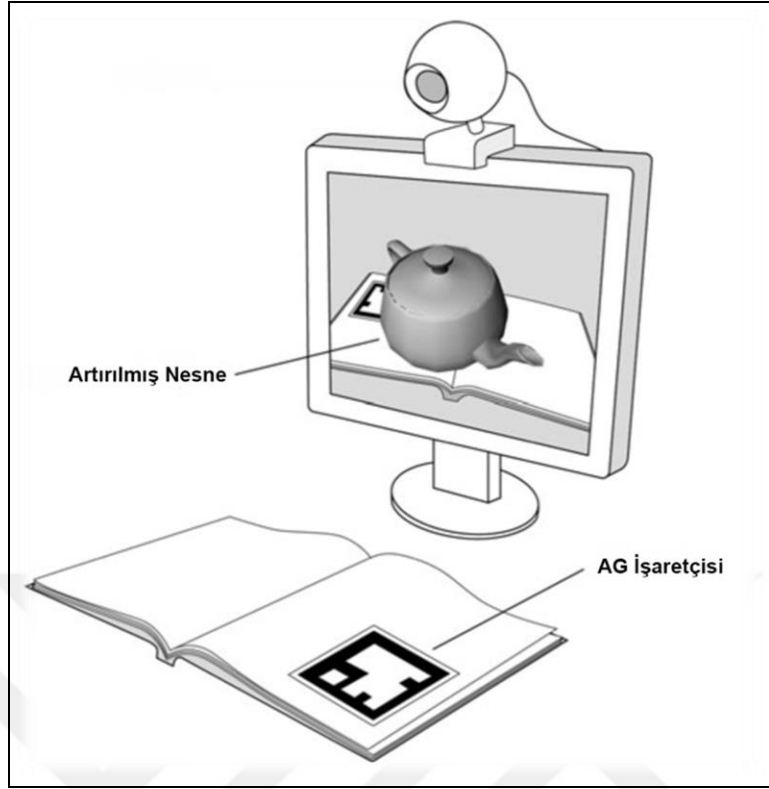
Artırılmış gerçeklik deyince akla gelen isimlerden biri olan Azuma (1997) Artırılmış gerçeklik teknolojisinin üç özelliğe sahip olduğunu belirtmektedir. Bu özellikler:

1. Gerçek ve sanal ortamı birleştirmesi
2. Gerçek zamanlı etkileşimli olması
3. 3 Boyutlu olabilmesidir.

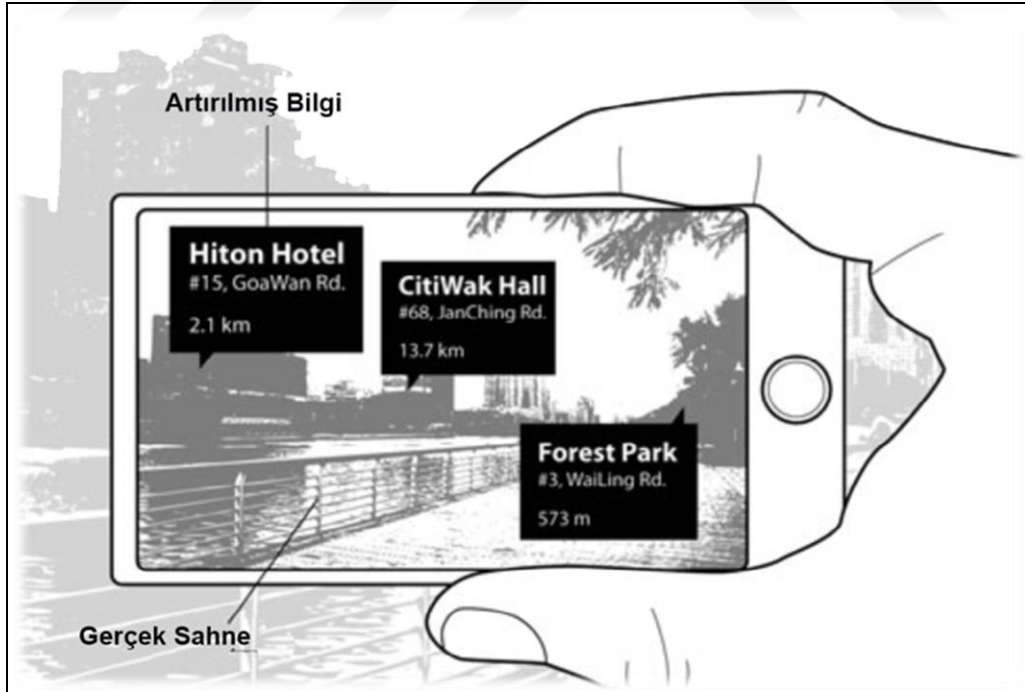
Çakal ve Eymirli (2012), artırılmış gerçekliğin dört farklı ögenin birleşiminden oluştuğunu belirtmiştir. Bu ögelerin, kamera, bilgisayar altyapısı, işaretçi ve gerçek dünya olduğunu söyleyerek artırılmış gerçekliğin bu ögelerin konumlandırılarak oluştuğunu ele almıştır. Ayrıca artırılmış gerçeklik, birçok teknolojik cihaz (bilgisayar, akıllı telefon, tablet, tv vb.) tarafından desteklenebilir olup gerçek dünyaya eş zamanlı olarak sanal öğeleri eklerken kullanıcının görsel işitsel ve diğer duyularına hitap edebilir (Stoltz vd., 2017).

Artırılmış gerçekliğin amacı, gerçek dünyayla bilgisayar tarafından üretilen verileri birleştirerek gerçek dünyayla sanal dünya arasındaki boşluğu doldurmaktır (Vantroys ve Barbry, 2009). Bu boşluğu doldurmak amacıyla kullanılan bu teknolojinin geleceği parlak gözükmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımı ve bu teknolojiye yönelik araştırmalar geçmişten bu güne artarak devam etmiş olup önümüzdeki on yıl içinde yaşamımızın her alanına yayılacağı öngörülmektedir (Kim, Billingham, Bruder, Duh ve Welch, 2018).

Artırılmış gerçekliği en basit haliyle dijital bilginin gerçek dünya ile birleştirilmesi olarak tanımlayan Pence'e (2011) göre artırılmış gerçeklik teknolojileri işaretçi tabanlı ve işaretçi tabanlı olmayan uygulamalar olarak kategorize edilebilir. İşaretçi tabanlı uygulamalarda bir konumu tanımlayabilmek için barkod gibi belirgin bir etiket gerekirken işaretçi tabanlı olmayan uygulamalarda ise cihazın konum bilgileri kullanılır.

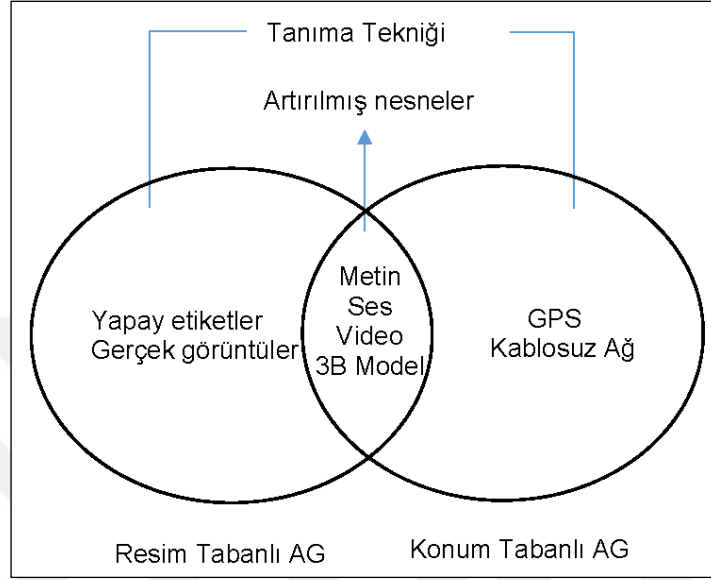


Şekil 1. Resim tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması (Cheng ve Tsai, 2013).



Şekil 2. Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması (Cheng ve Tsai, 2013).

Cheng ve Tsai (2013) benzer şekilde Artırılmış Gerçekliği, Resim Tabanlı ve Konum tabanlı artırılmış gerçeklik olarak kategorize etmiştir. Resim tabanlı Artırılmış gerçeklik yapay etiketleri veya gerçek görüntüleri tanıırken, Konum tabanlı artırılmış gerçeklik ise kullanıcıların kablosuz ağ veya GPS bilgilerini konum tanıma tekniği olarak kullanır.

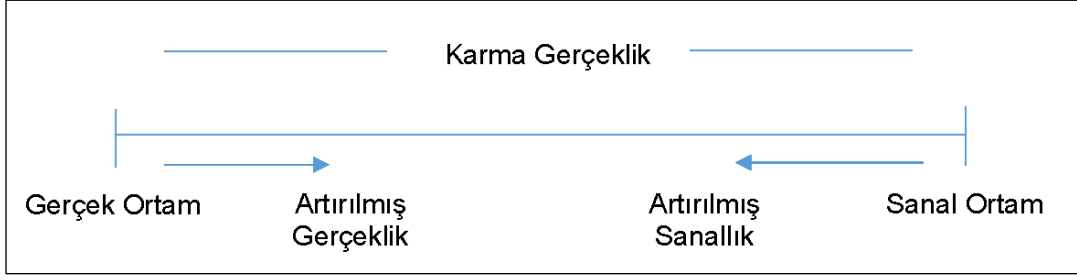


Şekil 3. Resim tabanlı ve konum tabanlı artırılmış gerçeklik karşılaştırması (Cheng ve Tsai, 2013).

Sonuç olarak tanıma işlemlerinden sonra Artırılmış gerçeklik teknolojisi her iki özellikteki kullanıcıların ekranlarına sanal nesnelere ekleyecektir (Cheng ve Tsai, 2013).

Artırılmış gerçeklikle beraber karşımıza bir de sanal gerçeklik kavramı çıkmaktadır. Sanal gerçeklik, gerçek dünyanın modellenerek üç boyutlu ve etkileşimli olarak olduğu gibi sanal dünyaya taşınmasını amaçlayan bir kavram olurken Artırılmış gerçeklikte ise gerçek dünyayı, bilgisayar ortamında geliştirilen sanal verilerle zenginleştirmek amaçlanmaktadır (Somyürek, 2014). Yani sanal gerçeklik kullanıcıyı gerçek dünyadan soyutlayarak kullanıcıya tamamen sanal bir ortam sunarken artırılmış gerçeklik ise kullanıcıyı gerçek dünyadan ayırmadan gerçek dünyayı sanal ortam ile birleştirip kullanıcıya sunmaktadır.

Milgram ve Kishino (1994) artırılmış gerçekliğin sanal nesnelere gerçek dünyaya yerleştirilerek kullanıcılara etkileşimli bir deneyim sunmaya çalışırken sanal gerçekliğin ise kullanıcıya, gerçek dünyanın tamamen bilgisayar tarafından üretilen sanal dünya ile değiştirilmesiyle oluşan bir arayüz sunduğunu belirterek bu kavramlara yönelik "gerçeklik-sanallık sürekliliği" (reality-virtuality continuum) adını verdiği diyagram oluşturmuştur.



Şekil 4. Gerçeklik-sanallık sürekliliği (Milgram ve Kishino, 1994).

Diyagramın sol tarafında tamamen gerçek nesnelere oluşan ve “gerçek ortam” (real environment) olarak isimlendirilen ortam yer almaktadır. Diyagramın sağ tarafında ise “sanal ortam” (virtual environment) adını verdiği ortam yer almaktadır. Artırılmış gerçeklik kavramının gerçek ortama sanal verilerin eklenmesiyle oluştuğunu belirterek bu kavramı diyagramda gerçek ortamın hemen sağ tarafına yerleştirmiştir. Sanal ortamlara gerçek nesnelere eklenmesiyle oluşan artırılmış sanallık kavramını ise diyagramda sanal ortamın yanına yerleştirmektedir. Diyagramın geçiş sürecindeki sanal ve gerçek ortamların kesişimlerine ise “karma gerçeklik” adını vermiştir.

2. 1. 1. 1. Artırılmış Gerçekliğin Kısa Tarihçesi

Artırılmış gerçeklik olarak düşünülebilecek ilk fikirler 1900’lü yıllara dayanabilmektedir. L. Frank Baum’um “The Master Key” isimli romanında “character marker” adı verilen bir gözlükten bahsedilmektedir. Bu gözlükle bir kişiye bakıldığında bu kişinin karakter yapısını gösteren bir harf kişinin alın bölgesinde belirlemektedir. Kitapta geçen gözlüklerin bu şekilde kullanımı artırılmış gerçekliğin kullanımına yönelik ilk fikirlerden olduğu kabul edilmektedir (Woods, 2014).

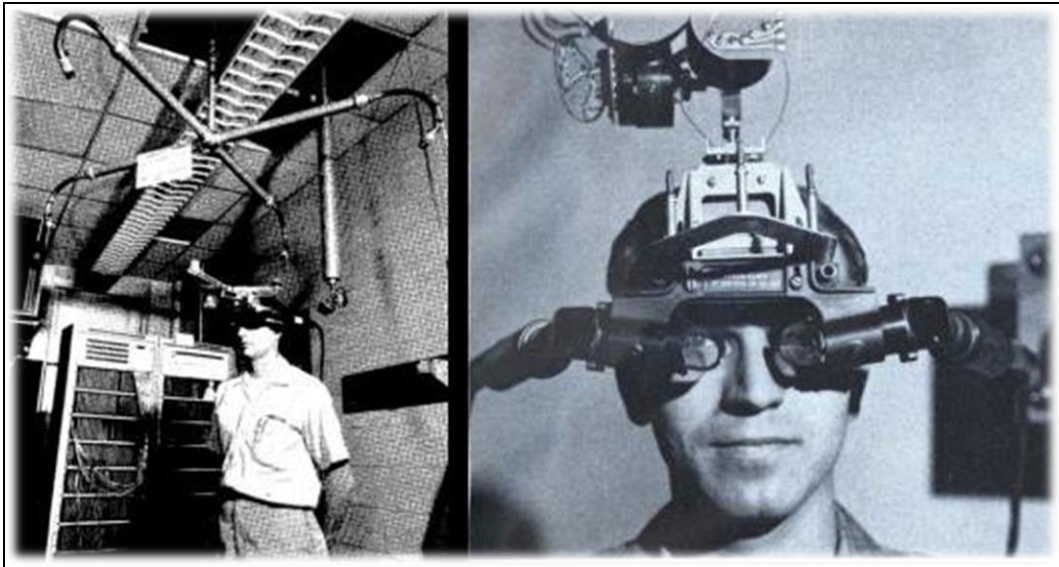
1937’lerde, savaş uçaklarında; pilotların kolay hedef alabilmelerini sağlayan, hız, saldırı açısı gibi bilgileri gösteren ve artırılmış gerçeklik teknolojisine benzeyen yazılımlar kullanılmaktaydı (Taylor, 2012).

1955 yılında ise Morton Heilig, “Sinemanın Geleceği” isimli makalesinde sinemanın gelecekte sadece ses ve görüntü olarak değil, diğer duyu organlarına da hitap etmesi gerektiğini belirterek 1957 yılında “Sensorama” adlı bir simülasyon geliştirmiştir. Bu simülasyon beş duyu organına hitap ederek kişilere çok algılı deneyim sunmaktaydı (Altınpulluk ve Kesim, 2015).



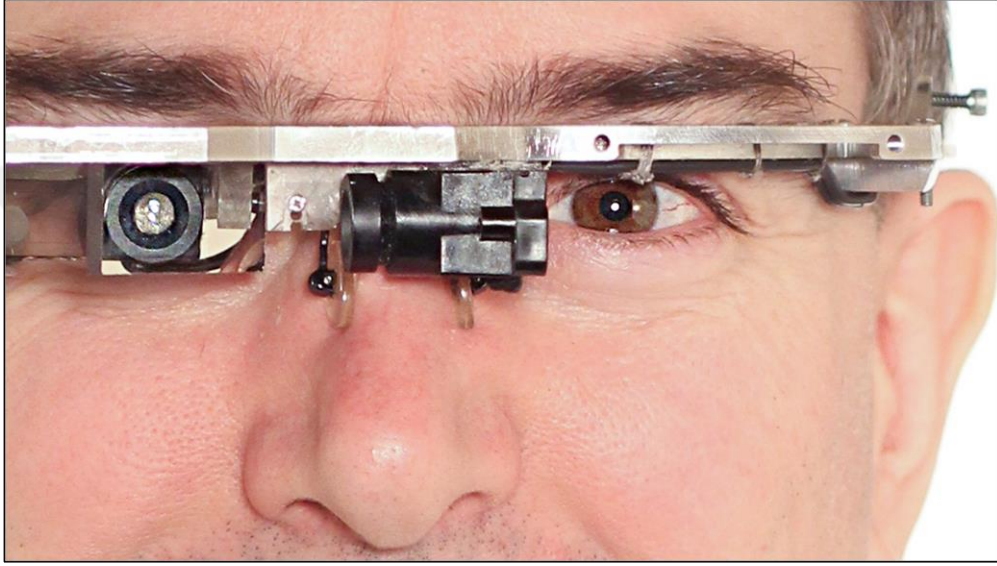
Şekil 5. Sensorama cihazı (URL-4, 2019).

1968 yılında Ivan Sutherland, "Sword of Democles" isimli kafaya takılan bir görüntüleyici tasarlamıştır. Kafa ve göz hareketleriyle kullanılan bu sistem Kafada taşınması zor olduğundan dolayı laboratuvar ortamında kullanılacak biçimde geliştirilmiştir (Sutherland, 1968).



Şekil 6. "Sword of Democles" isimli cihaz (Sutherland, 1968).

1980'li yıllarda Steve Mann, üzerinde çalıştığı dijital gözlükleri geliştirerek 1999 yılında "Eye Tap" ismiyle kullanılabilir hale getirmiştir. Önceleri kask ve sırt çantasıyla tümleşik olan bu sistem küçük ve zarif bir şekle dönüştürülmüştür. EyeTap, Google Glass'ın dayanağı olarak görülse de kullanıcıları istediği zaman takıp çıkarabileceği esnekliğe sahip değildi. Takıp çıkarılması basit operasyon gerektiren bu sistem hem kamera hem monitör görevi görüp görüntü kaydedebilmekte ve ekranda kullanıcıya çeşitli bilgiler gösterebilmekteydi (Altınpulluk ve Kesim, 2015).



Şekil 7. EyeTap (URL-5, 2019).

1997'de Ronald Azuma Artırılmış Gerçeklik adına tarama çalışması yaparak literatürde kabul gören bir tanım oluşturmuştur. 2000'li yıllardan itibaren ise mobil cihazların gelişimiyle birlikte artırılmış gerçeklik teknolojisinin mobil cihazlara yönelik uygulamaları hızlıca yaygınlaşarak hayatımızın birçok alanına girmiştir (Alkhamisi ve Monowar, 2013).

2. 1. 1. 2. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Mobil uygulamaları, Demirer ve Erbaş (2015) yaygın olarak kullanılan Android veya İOS gibi mobil işletim sistemleriyle uyumlu olması gereken, programlanması sürecinde belli standartların bulunmadığı ve mobil cihazlarda çalışması amacıyla kodlanan programlar olarak tanımlar. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını ise mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabilmesini sağlayan ve bunu sağlarken işaretçi simge, resim veya konum kullanan mobil uygulama olarak tanımlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi dizüstü, masaüstü bilgisayarlar, mobil cihazlar gibi farklı aygıtlarda kullanılabilir (Kirner, Reis ve Kirner, 2012). Belki de bu özelliğiyle birlikte gelişime ve yaygınlaşmaya açık bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Mobil cihazlarla birlikte istenilen yerde kullanılabilme avantajıyla birlikte de kullanıcıya önemli bir esneklik sunmaktadır.

Eğitim için yeni bir yol sunan artırılmış gerçeklik, mobil cihazların dünya genelinde artan popülaritesi sayesinde akıllı telefon ve tablet bilgisayar gibi mobil cihazlarla birlikte kullanımını giderek büyüyen bir olgu haline gelmiştir (Nincarean, Alia, Halim ve Rahman, 2013).

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının 3 boyutlu görsel desteği, video oynatabilme, web sayfa bağlantısı sunabilmesi gibi özellikleriyle eğitimde kullanılabilir olduğu görülmektedir (Demirer, 2015). Ayrıca Demirer (2015), yaptığı çalışmada Alive, Augment, Aurasma, Blippar, Junaio, Layar ve Wikitude mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını inceleyerek bu mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim ortamında kullanılabilir olduğunu tespit etmiştir.

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanım avantajlarının yanı sıra, genel anlamda mobil uygulamaların bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajları göz önünde bulundurup asgari düzeye indirecek şekilde artırılmış gerçeklik uygulamalarını geliştirebilmek önemlidir. Phongtraychack ve Dolgaya'nın (2018) bahsetmiş olduğu mobil uygulamaların dezavantajlardan bazıları şunlardır:

1. Mobil cihazların ekran boyutları küçük olabildiğinden dolayı metin ve grafikler masaüstü bilgisayar ekranındaki gibi rahat görüntülenmeyebilir.
2. Fare gibi işaretçi olmadığından dolayı gezinimde kısıtlı esnekliğe sahiptir.
3. İşlem ve bağlantı hızları yavaş olabilir.
4. Mobil cihazların sık kullanımı insan sağlığı için olumsuzluklar doğurabilir.

Mobil artırılmış gerçeklik üzerinde gelecekte daha fazla araştırmaların olacağı aşikardır çünkü bu teknolojinin öğrenme ortamları üzerinde büyük etki ve yararları vardır (Nincarean vd., 2013)

2. 1. 2. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte geleneksel öğrenme ortamları yerini dijital tabanlı öğrenme ortamlarına bırakmaktadır (Şenkal ve Dinçer, 2012). Teknolojinin bu küresel gelişimi, eğitimde köklü değişikliklere gidilmesini zorunlu kılmaya başlamasıyla birlikte eğitime pedagojik değer katma ve yeni metotlar sağlama potansiyeli olduğu düşünülen teknolojilerden biri olarak karşımıza Artırılmış Gerçeklik çıkmaktadır (Sayımer ve Küçüksaraç, 2015).

Artırılmış gerçeklik teknolojisini konu alan akademik çalışmaları incelediği araştırmasında Korucu (2016), bu alanda yapılan çalışmaların son yıllarda giderek arttığını ve özellikle araştırmaların ilgili olduğu sektörleri incelediğinde eğitim sektörünün açık farkla birinci sırada olduğunu tespit etmiştir.

Yen, Tsai ve Wu (2013), Artırılmış gerçekliğin yeni multimedya teknolojilerini kullanımıyla öğrenenlerin öğrenmeye olan ilgilerini arttırarak öğrenmede yenilik sağlaması, öğrenenlerin nispeten zor soyut kavramlarla tekrar tekrar pratik yapabilmekle içerikle etkileşim sağlaması ve öğrenenlerin uzamsal kavramları öğrenmelerine yardımcı olması bakımından eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımının avantajlarını 3 başlık altında toplamıştır.

Artırılmış gerçekliğin, öğrencilere bilgiyi yapılandırmalarına olanak sunarak yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayan ve öğrenenlerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını teşvik etmesi yanıyla (Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015) da bu teknoloji eğitimde önemli bir role bürünebilmektedir. Gül ve Şahin (2017) ise yapmış olduğu çalışmada Artırılmış Gerçeklik öğrenme materyalinin öğrencilerin birbirleri arasındaki etkileşimi arttırdığını gözlemlemiştir.

Somyürek (2014), artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik yapılan çalışmaları incelemiş ve bu teknolojinin eğitim ortamına kattığı olumlu durumları şu şekilde özetlemiştir:

1. Öğrenenlerin bilgi işleme süreçlerini destekler,
2. Öğrenenlerin öğrenme ortamlarını kontrol edebilmelerini sağlamasıyla öz yeterliliklerinin artırır,
3. Problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir,
4. Öğrenenlerin motivasyonunu artırır ve dikkatlerini çeker,
5. Konuların görselleştirme yoluyla daha kolay anlaşılmasını sağlar,
6. Öğrenenlerin işbirliği becerilerini geliştirir,
7. Öğrenenlere görsel-uzamsal bilgi kazandırır,
8. Kavram yanlışlarının düzeltilmesine yardımcı olur,
9. Kavramların anlaşılmasına katkıda bulunur ve soyut kavramları somutlaştırır.

Bamford (2011), sınıfta 3 boyutlu (3B) materyal kullanımının, öğrencilerin davranış ve iletişim modellerinde olumlu değişimler gerçekleştirip sınıf etkileşimini arttırdığını tespit etmiştir. Bunun yanında akademik anlamda da 3 boyutlu materyal kullanan öğrencilerin daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Kullanıcıya 3 boyutlu öğrenme ortamları sunabilen artırılmış gerçeklik uygulamaları ile de eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinin olumlu yanlarından faydalanılmaktadır.

Artırılmış gerçeklik, kullanıcıyı kendi gerçekliğinden ayırmadan nesnelere dönüşüme uğrattığından dolayı kullanıcılarda şaşırma neden olup merak uyandırır. Bu da öğrencilerin motivasyonunu arttırabilir (Bujak vd., 2013). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenciler üzerinde motivasyon arttırıcı etkileri olduğuna dair çalışmalar da bulunmaktadır ve bu çalışmalarda öğrencilerin daha az çaba ile arttırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirttikleri görülmüştür (Ibáñez, Di Serio, Villarán ve Kloos, 2014). Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol ettikleri yapılandırmacı yaklaşımla güçlü bir bağı vardır (Kirner vd., 2012).

Mahadzir ve Phung'ın (2013) beş tane yedi yaşındaki ilkokul öğrencisiyle yapmış oldukları çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak hazırlanan İngilizce hikaye kitabı öğrencilere bireysel olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulamayı kullanan bütün öğrencilerin uygulamadan memnun kaldıkları ve motivasyonlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yalnızca iki öğrencinin İngilizce seviyelerindeki düşüklük nedeniyle ilgi düzeylerinde düşüklük görüldüğü belirtilmiştir.

Küçük (2015), tıp fakültesi 2. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmasında geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik ile anatomi dersi kapsamında öğrencilerin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine olan etkilerini incelemeye çalışmıştır. Çalışmada geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik kitabı ile 34 kişilik deney grubu dersi işlemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrenciler ile 36 kişilik kontrol grubundaki öğrenciler arasında akademik başarı ve bilişsel yük açısından anlamlı farklar belirlenmiştir. Öğrenciler tarafından mobil artırılmış gerçeklik ile konunun somutlaştığı, derse ilginin arttığı, esnek bir öğrenme ortamı sağlanmasıyla bireysel çalışmalarda faydalı olunacağı belirtilmiştir.

Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı söz konusu olduğunda bu teknolojinin her eğitim ortamına uyumlu olup olmadığı sorusu akla gelmektedir. Fakat Cuendet, Bonnard, Do-Lenh ve Dillenbourg (2013), yapmış oldukları çalışmalarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının sadece laboratuvar değil, çeşitli düzenlemeler yapılarak sınıf ortamında da uygulanabileceğini göstermiştir.

Son yıllarda birçok araştırmanın konusu olmasına rağmen araştırmacılar tarafından kendisine farklı anlamlar yüklenen artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımına baktığımızda sadece teknolojinin kullanımı değil; tasarımı, öğrenme ortamlarına nasıl entegre edildiği ve uygulandığının da incelenmesi gerektiği (Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013) gerçeğini de unutmamak gerekir.

Tablo 1. Eğitim Alanında Yapılan Bazı Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları

Yazarlar	Yılı	Çalışma Örneklemi	Öğrenmeye Etkileri
Shelton ve Stevens	2004	15 öğrenci	Öğrenciler bilgiyi yeniden düzenleyerek öğrendiler.
Finkelstein, Perkins, Adams, Kohl ve Podolefsky	2005	132 öğrenci	Öğrenciler başarı ve beceri testlerinden daha yüksek puanlar aldılar.
Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard	2006	133 öğrenci (9-10 yaş arası)	Öğrenci dikkati daha fazla. Öğretmen-öğrenci diyalogu daha iyi
Tolentino ve diğerleri	2009	72 öğrenci	Uygulama öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bırakmıştır.
Martín-Gutiérrez ve diğerleri	2010	24 üniversite öğrencisi	Öğrencilerin uzamsal becerilerinde olumlu gelişme. Öğrencilerden olumlu tutum.
Borrero ve Marquez	2012	10 öğretmen – 20 öğrenci	Öğrenciler daha başarılı, motivasyon ve ilgileri yüksek.
Di Serio, Ibáñez ve Kloos	2012	69 öğrenci (13-16 yaş arası)	Yüksek motivasyon (yüksek dikkat ve memnuniyet puanları)
lordache, Pribeanu ve Balog	2012	71 ortaöğretim öğrencisi	Öğrenciler konuyu daha az çabayla daha iyi öğrenmişlerdir.
Wang ve Chi	2012	12-14 yaş arası öğrenciler	Öğrenci başarıları ve memnuniyetlerinde artış
İbili	2013	100 öğrenci (6. sınıf)	Öğrencilerin matematiğe karşı korku ve endişelerinde azalma
Mahadzir ve Phung	2013	5 öğrenci (7 yaş)	Motivasyon ve başarıda artış
Özarlan	2013	63 lisans öğrencisi	Başarı üzerinde olumlu etki, yüksek memnuniyet düzeyi
Wojciechowski ve Cellary	2013	42 öğrenci (Ortaokul öğrencileri)	Motivasyon artışı sağlamıştır. Öğrenciler olumlu tutum sergilemişlerdir.
Abdüselam	2014	69 lise öğrencisi	Öğrencilerin başarılarında artış. Fiziğe bakış açılarında olumlu yönde etkilenme
Cai, Wang ve Chiang	2014	29 ortaokul öğrencisi	Öğrenciler tarafından olumlu tutum. Bilişsel testlerde olumlu etki.
Gün	2014	88 öğrenci (6. sınıf)	Öğrenciler ağı uygulamalarını eğlenceli, dikkat çekici, öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulmuştur.
Küçük, Yılmaz ve Göktaş	2014	5. sınıf öğrencileri	Öğrencilerde yüksek memnuniyet, düşük kaygı düzeyleri
Yılmaz	2014	100 öğrenci (5. sınıf)	Hikaye kurgulama ve yaratıcılığı kullanma becerileri üzerinde olumlu etki
Zhang, Sung, Hou ve Chang	2014	200 öğrenci (5. sınıf)	Öğrencilerin öğrenmeye olan ilgileri artmış, geleneksel araçlar kullanan öğrencilere göre daha aktif olmuşlardır.
Küçük	2015	70 öğrenci (Tıp fakültesi 2. sınıf)	Yüksek akademik başarı, düşük bilişsel yük.

Tablo 1'in devamı

Yazarlar	Yılı	Çalışma Örneklemi	Öğrenmeye Etkileri
Sırakaya	2015	118 öğrenci (7. sınıf)	Öğrenciler daha başarılı ve daha az kavram yanılgısına sahip. Öğrenciler derste daha aktif, yüksek ilgi ve motivasyon.
Akçayır	2016	76 üniversite öğrencisi	Öğrencilerin laboratuvar becerilerinde olumlu katkılar, öğrencilerin fizik laboratuvarına karşı olumlu tutum sergilemelerine yardımcı
Erbaş	2016	40 öğrenci (9. sınıf)	Öğrencilerde yüksek motivasyon
Atasoy ve diğerleri	2017	38 öğrenci (8. sınıf)	Ag ortamına karşı yüksek güdülenme düzeyi ve tutum

Tablo 1'de, ilkokul düzeyinden üniversite düzeyi aralığında bulunan öğrencilerle yapılan birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaları incelediğimizde, artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlayarak, motivasyon, başarı, ilgi ve güdülenme düzeylerinde artış olarak öğrenme ortamına yansımış olup, öğrenci becerilerinde gelişme, daha dikkatli ve aktif olmalarına yardımcı olarak kaygı ve bilişsel yük düzeylerini düşürerek öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkiler sağladığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise akademik başarı testleri sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farkların bulunmadığı sonuçlar da görülmektedir (Baysan, 2015; Erbaş, 2016; Gün, 2014). Fakat genel itibariyle bakıldığında artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenmeye birçok olumlu etkisinin olduğu göze çarpmaktadır.

2. 1. 3. İlköğretimde Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçekliğin eğitim alanında kullanımına yönelik yapılan birçok çalışma bulunmakta olup incelenen çalışmalardan ilköğretim düzeyinde yapılmış olanların bir kısmı şu şekilde özetlenebilir:

Di Serio ve diğerleri (2012), altmış dokuz ortaokul öğrencisi (13-16 yaş arası) ile yapmış oldukları çalışmada sunum temelli öğrenme ortamıyla artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamı karşılaştırılmıştır. ARCS motivasyon ölçeğinin kullanıldığı çalışmada artırılmış gerçeklik materyali destekli öğrenme ortamındaki öğrencilerde özellikle dikkat ve memnuniyet puanlarının yüksek oluşu göze çarpmaktadır.

Cai, Wang ve Chiang (2014), 29 ortaokul öğrencisi ile artırılmış gerçeklik kullanılarak hazırlanan öğrenme materyalinin kimya dersindeki etkilerini incelemeye

çalışmıştır. Molekül, atom gibi maddenin küçük parçacıklarının 3 boyutlu modellerini içeren materyale karşı öğrenciler olumlu tutum sergilemişlerdir. Ayrıca bilişsel testlerde özellikle düşük başarılı öğrencilerin üzerinde artırılmış gerçeklik materyalinin daha büyük bir olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Sırakaya (2015), artırılmış gerçekli teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme materyalinin öğrencilerin derse katılım, başarı ve kavram yanılgıları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptığı araştırmasında 7. sınıfta öğrenim gören 118 öğrenci ile çalışmıştır. Deney grubunda artırılmış gerçeklik materyali ile kontrol grubunda ders kitabı, video, basılı materyaller gibi normal ders materyalleri kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik öğrenme materyali ile dersi işleyen öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olup daha az kavram yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Küçük, Yılmaz ve Göktaş (2014), Artırılmış Gerçeklik uygulamaları ile İngilizce öğrenimini incelemiş olup çalışma ortaokul düzeyinde yürütülmüştür. 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle yapılan çalışmada öğrencilerin memnun kaldıkları, kaygı düzeylerinin düşük olduğu ve bu tür uygulamaları derslerinde kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

Yılmaz (2014), 5. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmasında artırılmış gerçekliğin öğrencilerin hikaye kurgulama ve yaratıcılığı kullanma becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. 5. sınıf Türkçe kitabında bulunan bir konu üzerinde yapılan çalışmada seçilmiş olan 100 öğrenci eşit olarak ikiye bölünerek bir gruba artırılmış gerçeklik ile hikaye oluşturma çalışması, diğer gruba ise resimlerle hikaye oluşturma çalışması yapılmıştır. Elde edilen verilere göre Artırılmış gerçeklik ile hikaye oluşturan grubun resimlerle hikaye oluşturan gruba göre hikaye uzunluğu, hikaye kurgulama ve hikayede yaratıcılığı kullanma becerisi açısından anlamlı bir farkın olduğunu tespit etmiştir.

Atasoy ve diğerleri (2017), yapmış olduğu çalışmasında ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle inceleme yapıp Artırılmış Gerçeklik uygulamalarını derslerde kullanımlarına yönelik tutum ve güdülenme durumlarını belirlemeye çalışmıştır. 8. sınıf öğrencileriyle çalışan Atasoy ve diğerleri (2017), öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik ortamlarına yönelik güdülenme düzeyleri ve tutumlarının yüksek olduğunu tespit etmiştir.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Teknolojik gelişmelerin paralelliğinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının da çeşitli alanlarda yaygınlaştığı görülmektedir. Bu yaygınlaşmadan en çok etkilenen alanlardan birinin de eğitim olduğu göze çarpmaktadır. Eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı adına

birçok araştırma yapılmakta olup öğretime çeşitli yönlerden faydalar sağladığı tespit edilmektedir. Bu faydaların ağırlıklı olarak öğrenci motivasyonunu artırıcı etkiler olduğu görülmekte olup akademik başarı anlamında da olumlu yönde etkilere rastlanmaktadır. Bazı çalışmalarda ise akademik anlamda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı da görülmektedir. İlköğretim düzeyinde yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda bu seviye öğrencilerine yönelik dikkat edilmesi gereken durumlara ilişkin tespitler yapılmış olup uygulamanın geliştirilmesinde de bu hususlar önemli bir rol oynamıştır. Her ne kadar bilişim teknolojileri ve yazılım dersi işlenişine yönelik bu seviye öğrencileri için yapılan sistemli çalışmalara rastlanmasa da farklı seviyelerdeki öğrenciler adına yapılan çalışmalar da irdelenerek uygulama geliştirme sürecinde dikkate alınmıştır. Literatürdeki bu boşluğu doldurabilmek adına, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme süreçlerine yansımalarını detaylı inceleyebilmek için yapılan mevcut çalışmaların bu süreçleri nasıl inceledikleri detaylıca incelenmiştir. Akademik başarı incelemesi ya da deney ve kontrol gruplarının karşılaştırmalarının yapılmasından ziyade bir grup üzerinde hiçbir detayı kaçırmamak adına kapsamlı bir çalışma yürütülmesi düşünülmüştür.

Yapılan tüm literatür taramaları bütünsel değerlendirildiğinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde kullanılmasına yönelik bazı beklentilerin oluştuğu aşıkardır. Öğrencilerin bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde yaşadıkları motivasyon eksiklikleri, konuları tam anlayamamaları, etkinlikleri yetersiz bulmaları gibi sorunlara artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik olumlu özelliklerinin çözüm bulabileceği beklenmektedir. Artırılmış gerçeklik tasarım ilkelerine uygun bir şekilde hazırlanan öğrenme materyali ile birlikte öğrencilerin ders konularını daha iyi anlayabilecekleri, motivasyonlarında artış yaşayarak dersleri sıkılmadan daha verimli bir şekilde işleyebilecekleri düşünülmektedir. İlköğretim seviyesindeki öğrencilere farklı alanlarda uygulanarak yüksek motivasyon sağlayan artırılmış gerçeklik uygulamalarının bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde aynı sonucu doğurup doğurmayacağı merak söz konusudur.

Literatür taraması sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının çeşitli platformlarda geliştirilebileceği görülmüş olup tarama sonuçları en uygun platform tespitine yönelik yol gösterici rol oynamıştır. Uygulama geliştirilmesi adına ise genel olarak materyal tasarımına yönelik literatür taramasının yanında artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi ve daha detaylı olarak mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik literatür taramaları yapılmış olup geliştirmelerde literatürün ışığında bir yol izlenmiştir.

3. YÖNTEM

Çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanmış öğrenme materyalinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin işlenmesi sürecinde öğrenme ortamına olan etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu tespitleri en iyi şekilde yapabilmek adına nitel araştırma deseni kullanılmış olup özel durum çalışması yöntemi benimsenmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Çalışmada, özel bir konu üzerinde derinlemesine araştırma yapabilme imkanı sunan, elde edilen verilerle ayrıntıların sebep-sonuç ilişkisi içinde açıklanabildiği özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır (Çepni, 2009).

Fraenkel, Wallen ve Hyun'a (2008) göre durum, olay, etkinlik veya devam eden bir süreç olabilir. Bu çalışmada da Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin dersteki öğrenme süreçlerine olan etkileri ayrıntılı bir biçimde ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

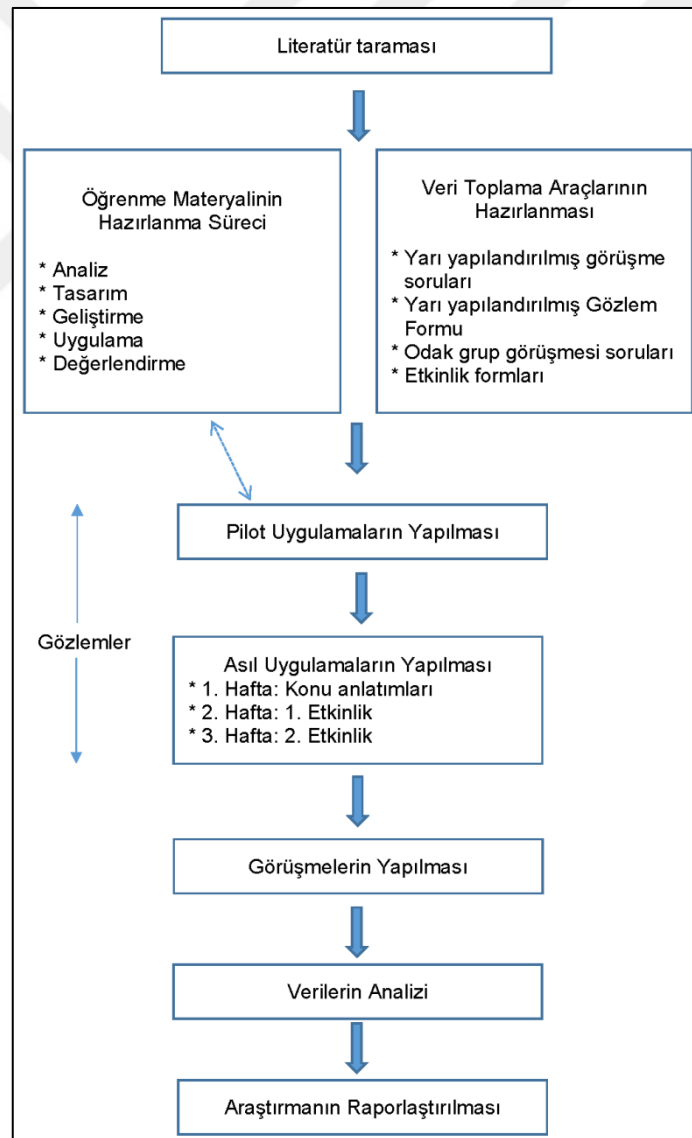
Durum çalışmaları sınırlı bir sistem çalışmaları olup yapılacak gözlemlerin, görüşülecek kişi sayısının bir sınırı olması gerekmektedir (Merriam, 2009). Bu özellik göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada çalışılacak olan kişiler, yapılacak gözlemlerin süresi, araştırmanın yapılacağı ortam, veri toplamanın sonlanma yeri ve benzeri durumların sınırları çizilmiştir. Rize Merkez Atatürk Ortaokulu 5. sınıf öğrencilerinden bir şubenin 24 öğrencisi ve bu sınıfın bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmeni uygulama öğretmeni olmak üzere çalışılacak kişiler belirlenmiştir. Asıl uygulama, her hafta 2'şer ders saati olmak üzere; 1hafta konu anlatımları 2 hafta etkinlikler olarak 3 haftalık süre ile sınırlandırılmıştır. Uygulamalar sınıf ortamı ile sınırlandırılarak bu ortamdaki durumlar incelenmiştir. Gözlemler uygulamalar boyunca sınırlandırılıp görüşmelerin sonlanmasıyla veri toplama işlemleri sonlanmıştır. Böylelikle incelenecek olan veriler net bir şekilde oluşturulmuştur.

Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre durum çalışması yapılırken belirli aşamalardan geçilmesi gerekir ve bu aşamalar sekiz başlık altında toplanabilir. İlk aşamada araştırma soruları geliştirilir. İkinci aşamada ise alt problemler geliştirilir. Üçüncü aşamada analize konu olacak birim saptanır. Dördüncü aşamada çalışılacak olan durum belirlenir. Beşinci aşamada en uygun örnekleme yöntemi kullanılarak araştırmaya dahil edilecek bireylerin seçimi yapılır. Altıncı aşamada veri toplanarak bu verilerin alt problemlerle ilişkilendirilmesi yapılır. Yedinci aşamada veriler analiz edilerek yorumlanır. Sekizinci ve son aşamada ise çalışma raporlanır. Bu çalışmada da Yıldırım ve Şimşek'in (2008) belirttiği aşamalara

yönelik işlemler yapılmaya çalışılmış ve yapılan çalışmalar ilgili bölümlerde detaylandırılarak belirtilmiştir.

Çalışmada, bilişim teknolojileri dersi kapsamında artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanmış öğrenme materyalinin öğrenme ortamına olan etkilerine yönelik bir ortaokulun şubesinde öğrenim gören öğrenci grubu üzerinde incelenmesi amaçlanmıştır. Detaylı ve derinlemesine bir inceleme yapılacağından dolayı durum çalışması türlerinden olan ve bu çalışmadaki gibi tek bir analiz birimi içeren bütüncül tek durum deseninin benimsenmesi uygun görülmüştür (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Ayrıca çalışmanın yürütülmesinde gerekli olan Etik kurul belgesi ve araştırma izin belgelerinin temini için araştırma öncesinde ilgili mercilere başvurular yapılmıştır. Yapılan başvurular olumlu değerlendirilmiş olup ilgili belgeler eklerde sunulmuştur.



Şekil 8. Araştırma süreci

Şekil 8'de araştırmanın gerçekleştirilme süreci genel hatlarıyla şematize edilmiş olup yapılan işlemlere yönelik ilgili bölümlerde detaylıca bilgi verilmiştir.

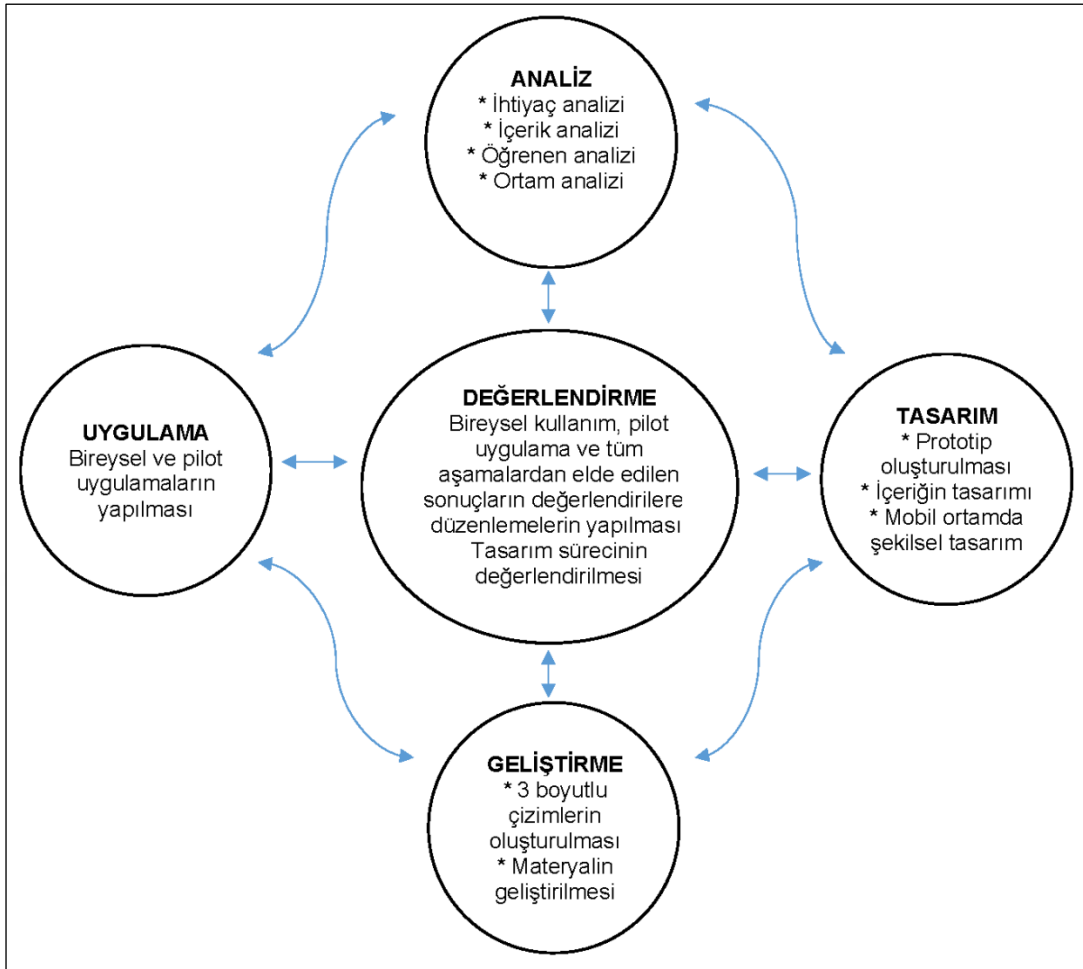
3. 2. Araştırma Grubu

Evren, belli değişken veya özelliklere göre sınıflandırılıp tanımlanabilen ve araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği elemanların bütünü olarak ifade edilmektedir. Örneklem ise belirli kurallarla belli bir evrenden seçilen ve bu seçildiği evreni temsil edebilecek yeterlilikte olan küçük kümedir (Karasar, 2014). Örneklem ise çalışma evreninden belirli ölçüt ve kurallar dahilinde örneklem oluşturma işlemidir (Ekiz, 2015). Çalışmanın örneklemini belirlemek amacıyla ilgili kurumun 5. sınıf şubeleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda şube öğrencilerinin herhangi bir seviye durumuna ya da başka bir özelliklerine göre değil de karma olarak şubelere yerleştirdikleri görülmüştür. Uygulamanın hedefine ulaşabilmesi için farklı şubelerden değil de aynı şubeden öğrencilerin seçilmesi gerekliliği de göz önünde bulundurulmuştur. Çünkü farklı şube öğrencileri bir araya geldiğinde kendi doğal öğrenme ortamlarında farklılık oluşacak ve elde edilen sonuçlarda hata payı oluşma riski olacaktır. Bütün bu durumlar göz önünde bulundurularak evrenden araştırmaya katılımcıların rastgele seçildiği örneklem türü olan basit olasılıklı (rastgele) örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Ekiz, 2015). Bu yöntemle beraber rastgele seçilen bir şube öğrencileri çalışmanın katılımcıları olarak belirlenmiştir.

Araştırma, Rize Merkez Atatürk Ortaokulu 5. sınıflarından bir şubenin öğrencileri oluşturmaktadır. Pilot çalışma için yapılan uygulamalar yine rastgele seçilen aynı okulun farklı bir 5. sınıf şubesinde uygulanmış olup asıl uygulama sadece çalışma grubuna uygulanmıştır. Şube mevcudu 24 olup öğrenciler 3'lü gruplara ayrılarak uygulama yapılmıştır.

3. 3. Öğrenme Materyalinin Hazırlanması

Öğrenme materyali, ADDIE öğretim tasarımı modeli basamakları esas alınarak geliştirilmiştir. Her bir basamaktaki süreçler ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 9. ADDIE tasarım modeli basamakları ve yapılan işlemler

3. 3. 1. Analiz

Diğer tüm süreçlerin temelini oluşturması nedeniyle analiz süreci dikkatli bir şekilde yapılmaya çalışılmıştır. Bu süreçte ihtiyaç, içerik, öğrenen ve ortam analizleri yapılarak bu analizler ışığında öğrenme materyali geliştirilmiştir.



Şekil 10. Analiz basamakları

3. 3. 1. 1. İhtiyaç Analizi

İhtiyaç analizi yapılırken genel itibariyle bu süreç üç aşamada yürütülmüştür. Öğretmen, öğrencilerle görüşmeler yapılarak ve literatür taraması ışığında ihtiyaç analizi yapılmıştır.

Öğretmen Görüşmeleri:

Doğru bir ihtiyaç analizine ulaşabilmek adına uygulama okulu bilişim teknolojileri öğretmeni ve diğer okullarda görev yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri ile ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda bu basamak öğrencilerinin derslerde çoğunlukla sıkıldıkları ve motive edici materyallere ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin bazı anlatılan kavramları akıllarında canlandırmada sorun yaşadıkları ya da öğrencilere zaman zaman anlatılan konu ve kavramlara yönelik gerçek materyallerin sunulmasında zorlukların çekildiği görülmüştür. Örneğin “Bilgisayar Sistemleri” konusunda anlatılan bilgisayar parçaları gerek temin edilememe durumu gerekse incelenmesi tehlike arz edebilecek bazı parçalar nedeniyle öğretmenler tarafından çekincelere sebep olmakta ve bunların birçoğu öğrencilere sadece fotoğraf olarak sunulmakta olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenci görüşmeleri:

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda da öğrencilerin çoğunluğunun dersleri daha farklı yöntemlerle işlemek istedikleri görülmüştür. Öğrenciler, bu isteklerinin sebeplerini ise şu şekilde belirtmişlerdir:

1. Daha iyi öğrenmelerini sağlayabilir
2. Akılda kalıcı olabilir
3. Daha başarılı olabilirler
4. Dersi daha iyi anlayabilirler
5. Ders daha ayrıntılı ve güzel bir şekilde işlenebilir
6. Çok şey öğrenebilirler
7. Ders daha eğlenceli olabilir

Literatür Taraması:

Bu süreçte yapılan literatür taramasından elde edilen bulgular ışığında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine yönelik yapılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının az olduğu ve Bilişim Teknolojileri dersine yönelik ise bu basamakta yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı görülmüştür. Yapılan analizler sürecindeki görüşmeler sonucunda 5. sınıf öğrencilerine “Bilgisayar Sistemleri” konusu işlenişinde kullanılmak üzere Artırılmış Gerçeklik teknolojisi kullanılarak Öğrenme materyali hazırlanmasına karar verilmiştir.

3. 3. 1. 2. İçerik Analizi

İçerik analizi yapılmadan önce yapılan ihtiyaç analizi verileri ışığında seçilen ve öğrencilerin tam olarak inceleyemedikleri bilgisayar parçaları hakkında bilgilendirmelerin yapıldığı “Bilgisayar Sistemleri” konusuna yönelik Milli Eğitim Bakanlığının ortaokul 5 ve 6. sınıflar için 2017 yılında yayınlamış olduğu “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim

Programı” incelenmiştir. Öğretim programında bulunan kazanımlar göz önünde bulundurularak öğrenenlerin;

1. Bilgisayar sisteminin temel kavram ve işlevlerini açıklayabilmesini,
2. Giriş ve çıkış birimlerine örnek verebilmesini,
3. Bilgisayarda veri saklama yöntemleri ve depolama birimlerini açıklayabilmesini kapsayacak şekilde içerik geliştirilmesine karar verilmiştir.

Bu kapsamda yine 2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığının öğretmenler için hazırladığı 5. Sınıflar Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmen rehber kitabı ve öğretmenlerle öğrencilere sunulmuş olan 5. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi I. dönem materyalleri incelenerek içeriklere kaynak olarak kullanılmıştır.

3.3.1.3. Öğrenen Analizi

Bu kapsamda öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler literatür taramasından elde edilen bulgular dahilinde incelenerek bazı sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğrenenler nasıl öğrenmek isterler?
2. Öğrenenler öğrenme adına nasıl motive edilebilirler?
3. Bilgisayar, mobil cihaz vb teknolojik cihazları kullanma durumları nedir?
4. Sınıf düzeyleri göz önünde bulundurulduğunda gelişimsel özellikleri nelerdir?

Yapılan görüşmeler ve öğrencilere uygulanan “öğrenci bilgi formu” ile bu soruların cevapları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu tespitler ve materyal tasarlama ilkeleri göz önünde bulundurularak planlamalar yapılmış olup diğer aşamalarda detaylıca bahsedilmiştir. Ayrıca öğrencilerin mobil cihaz kullanımlarının yeterli oranda olduğu görülmüştür.

Çalışma grubunu oluşturan toplamda 24 öğrenciye uygulanan bilgi formu sonucu elde edilen verilere yönelik istatistiksel bilgiler şu şekilde oluşmuştur:

Tablo 2. Kullanılabilen Teknolojik Cihaz Sayıları

Kullanılan Teknolojik Cihaz	Masaüstü Bilgisayar	Dizüstü Bilgisayar	Tablet Pc	Akıllı Telefon	Hiçbiri
Frekans	21	16	19	21	0

Öğrencilerin kullanabildiği teknolojik cihaz sayılarına bakıldığında hiçbir cihaz kullanamayan öğrencinin bulunmadığı gözükmektedir. Tablet bilgisayar ve akıllı telefonu bir arada değerlendirip mobil cihaz kullanımı olarak değerlendirildiğinde ise mobil cihaz kullanamayan öğrencinin de olmadığı görülmektedir. Çalışma grubunun tüm bu

özellikleriyle mobil cihazlardaki uygulamaların kullanımına temel anlamda aşına oldukları düşünülmektedir.

Tablo 3. Sahip Olunan Teknolojik Cihaz Sayıları

Sahip olunan Teknolojik Cihaz	Masaüstü Bilgisayar	Dizüstü Bilgisayar	Tablet Pc	Akıllı Telefon	Hiçbiri
Frekans	10	10	12	9	4

Öğrencilerin sahip oldukları teknolojik cihazlara bakıldığında yarısının tablet bilgisayarının olduğu görülmektedir. Hiçbir cihaza sahip olmayan öğrenci sayısı ise 4'tür. Genel itibariyle bakılıp uygulamanın grup çalışması şeklinde yapılacağı da göz önünde bulundurulduğunda sahip olunan cihaz sayısının uygulamanın gerçekleştirilmesine uygun olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4. Tablet Bilgisayar Kullanma Düzeyleri

Tablet Pc Kullanma Düzeyi	Hiç Kullanamıyor	Az Kullanabiliyor	Orta Seviyede Kullanabiliyor	İyi Kullanabiliyor	Çok İyi Kullanabiliyor
Frekans	1	5	6	5	7

Öğrencilerin tablet bilgisayar kullanma düzeyleri kendilerine sorulduğunda %75 'inin kullanım düzeylerinin orta ve üst seviye olarak belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin aslında bu anlamda genel itibariyle kendilerine güvendikleri görülmüş olup uygulamanın kullanımında yeterli olduğu düşünülmektedir. Sadece 1 öğrencinin tablet bilgisayarı hiç kullanmadığını belirttiği görülmekte ve grup çalışması ile birlikte giderilebilecek bir olumsuzluk olduğu düşünülmektedir.

Tablo 5. Evde Kullanılabilecek İnternet Bağlantısı

İnternet bağlantısı	Var	Yok
Sayı	18	6

Evde kullanılabilecek internet bağlantısına sahip olmayan öğrencilerin oranının %25 olduğu görülmektedir. İnternet üzerindeki artırılmış gerçeklik veya diğer materyallere erişimin evden sağlanabilmesi durumunun eğer ihtiyaç olarsa bu oran dahilinde göz önünde bulundurularak planlama yapılacaktır.

Tablo 6. İnternette Geçirilen Süre Oranları

İnternette Geçirilen Vakit	Hiç Geçirilmiyor	Az Sürede	Orta Sürede	Fazla Sürede	Çok fazla sürede
Frekans	2	5	10	5	2

Öğrencilerin internette geçirdiği süreler incelendiğinde %30 unun hiç vakit geçirmediği ya da çok az vakit geçirdiği görülmektedir.

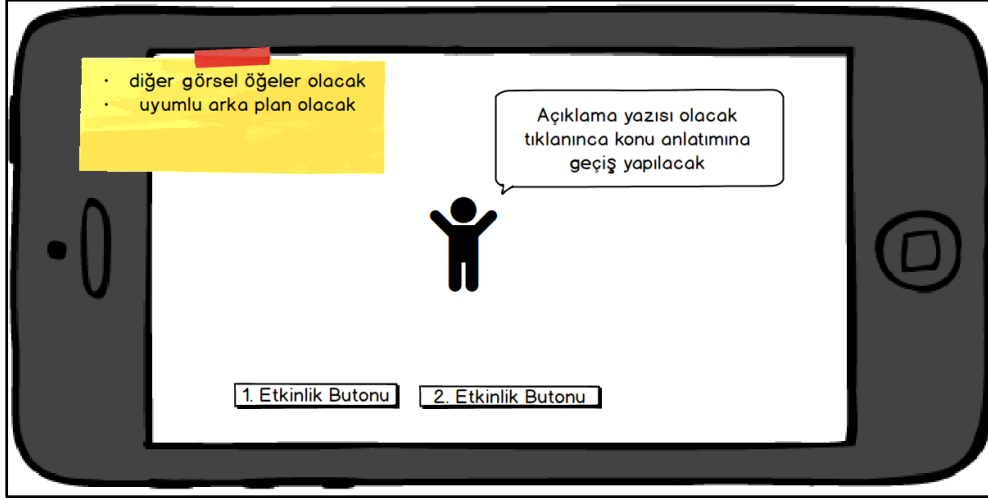
3. 3. 1. 4. Ortam Analizi

Öğrenme materyali tasarlanmadan önce bilişim teknolojileri öğretmenleriyle görüşülüp mevcut eğitim ortamlarının yapısı analiz edilmiştir. Bu süreçte bazı öğretmenlerimizin imkanlarının kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu şekilde kısıtlı imkanlar dahilinde zaman zaman sınıfta ders işlemek zorunda kaldıkları göze çarpmıştır. Tüm bunlar göz önünde bulundurularak hem laboratuvar hem sınıf ortamında rahatlıkla kullanılacak şekilde öğrenme materyali hazırlanmasına karar verilmiştir. Yapılacak olan etkinlikler, sınıf, laboratuvar, ya da okulun farklı ve birden fazla bölümlerinde uygulanabilecek düzeyde tasarlanmasının en uygun olacağı düşünülmüştür. Ayrıca öğrenciler bu materyali isterlerse ev ortamında kendileri de kullanabilecek düzeyde tasarım yapılmasına özen gösterilmiştir. Öğrenciler ilk olarak öğretmenleri gözetiminde kullanacakları materyali sonradan kendilerinin de rahatlıkla kullanabilmeleri hedeflenmiştir.

3. 3. 2. Tasarım

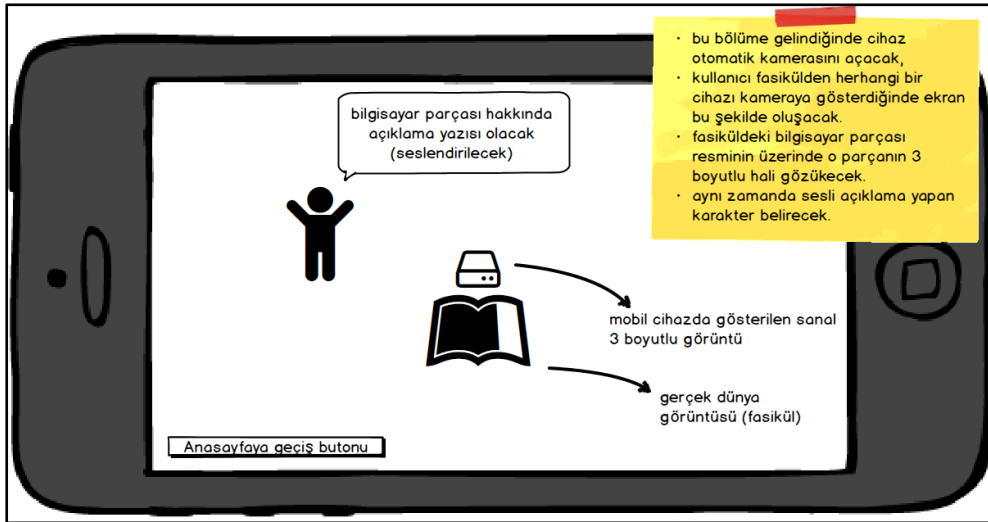
Bu süreçte analiz aşamasında elde edilen tüm verilere dayanarak geliştirilecek öğrenme materyalinin kurgusu ve etkinliklerin planlaması yapılmıştır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı, öğrenme materyalinin temelini oluşturması hedefiyle çalışmalar yapılmıştır.

Öğrencilerin gelişim düzeyleri göz önünde bulundurularak onlara uygulama boyunca yardımcı olacak bir karakter tasarımı yapılmıştır. Bu karakter tarafından gerekli açıklamaları konuşma baloncuğu içinde verilmesi ve ayrıca bu açıklamaları seslendirilmesi planlanmıştır. Arayüz tasarımında öğrencilerin ilgisini çekecek ve sade bir tasarım olmasına dikkat edilmiş olup menü ve bağlantıların öğrencilerin rahatlıkla kullanabileceği basitlikte olmasına özen gösterilmiştir. Uygulama açıldığında öğrencileri karakterin bulunduğu bir açıklama sayfası karşılayacaktır. Öğrenciler bu sayfa yardımıyla öğretmenlerinin rehberliğinde konu anlatımlarının ve etkinliklerin olduğu sayfalara butonlar yardımıyla erişebileceklerdir.

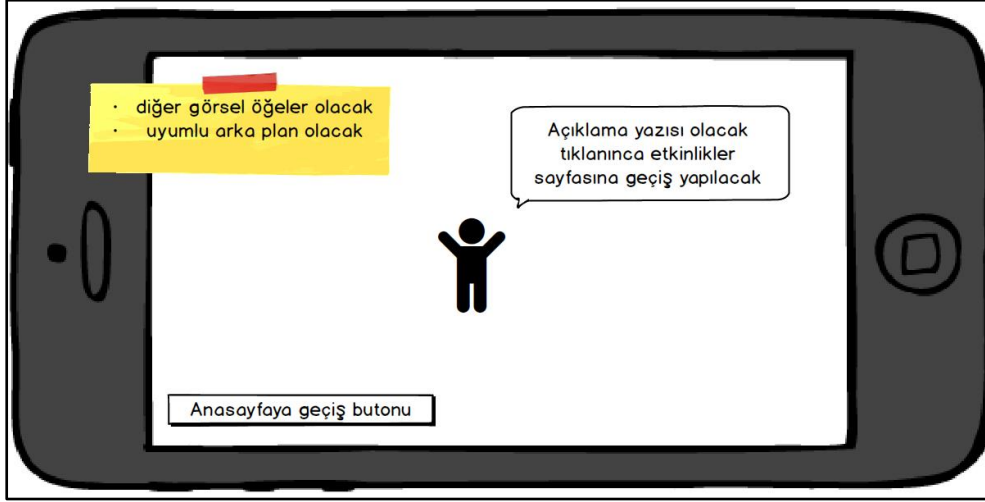


Şekil 11. Uygulama giriş ekranı taslağı

Milli Eğitim Bakanlığı'nın Bilişim Teknolojileri öğretmenlerine sunmuş olduğu "5. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi I. Dönem Materyalleri" isimli materyalin "Dışında Ne Var İçinde Ne Var?" bölümü fasikül halinde öğrencilere sunulup materyalle birlikte kullanılacağı düşünülerek planlama yapılmıştır. Uygulamanın konular bölümünde öğrenciler bu fasiküldeki donanım birimlerini okutarak karakter yardımıyla cihazlar hakkında yazılı ve işitsel bilgiye ulaşacaklar ve cihazların 3 boyutlu görüntülerini ekranlarında göreceklerdir. Bu görüntüleri büyültüp küçülebilecekler, tablet bilgisayarlarını çevirerek 3 boyutlu görüntülerin farklı açılardan tüm kısımlarını görebileceklerdir.

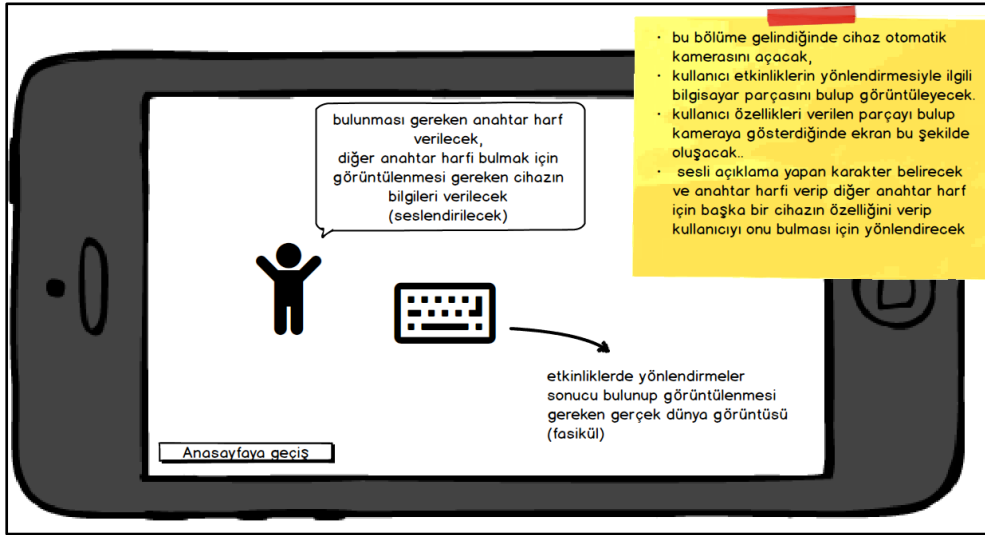


Şekil 12. Konu bilgilendirme ekranı taslağı



Şekil 13. Etkinliklere giriş ekranı taslağı

Etkinlikler tasarlanırken öğrencilerin birbirleriyle dayanışma ortamı oluşturup etkili bir grup çalışmasına yönlendirilmesi amaçlanmıştır. 2 etkinlik tasarımı yapılmıştır. Bu etkinliklerde öğrencilere fasikül olarak dağıtılacak olan görsellerin bulunduğu sayfalar uygulama ortamında farklı yerlere yerleştirilecektir. Öğrencilerin etkinlik yönlendirmeleriyle beraber uygulama ortamı içinde aktif bir şekilde hareket ederek hedef cihazları arayarak bulmaları sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 14. Etkinlikler uygulama ekranı taslağı

1. etkinlikte öğrencilerin bir şifre bulması hedef olarak gösterilmiştir. Öğrenciler bu şifreye arı karakterinin yönlendirmesiyle ulaşacaklar ve etkinlik kağıdına not edeceklerdir. Bu etkinlikte öğrencilerin ulaşması gereken şifre 10 karakterli "Teknolojik" kelimesidir. 10 karakterli bu şifreye ulaşmaları için de arı karakterinin yönlendirmeleri

sonucu 10 adet cihazın özelliklerini doğru tahmin ederek doğru olan cihaza yönelmeleri gerekmektedir. Örneğin etkinlik ilk açıldığında öğrencilerin "1. anahtar harfine tüm donanım birimlerinin elektrik enerjisini sağlayan cihazı görüntüleyerek ulaşabilirsin." mesajıyla "Güç kaynağı" nı bulup görüntülemeleri hedeflenmektedir. "Güç kaynağı" nı görüntülemek için öğrencilerin ilgili görselin bulunduğu kağıdı bulmaları ve görüntüleyip anahtar harfi ilgili kısma girmeleri gerekecektir. Güç kaynağı'nı görüntülediklerinde ise şöyle bir iletiyle karşılaşacaklardır: "Anahtar harf: "T" 3. anahtar harf için ise büyük boyutlardaki verilerimizi uzun süreli saklamak için kullandığımız bileşeni görüntülemen gerekmektedir." 1. Anahtar harfi "T" olarak etkinlik kağıdına not edip 3. anahtar harfe ulaşmak içinse işlevi verilen cihazı yani Sabit Disk'i görüntülemeleri gerekecektir. Bu şekilde 10 adet cihazı doğru bir sırada görüntüleyip anahtar kelimeye ulaşarak 1. etkinliği tamamlayacaklardır. 2. etkinlikte benzer mantıkla bir kurgu oluşturulacak olup öğrenciler bu sefer bir anahtar kelimeye değil de, bir soru cümlesine ulaştırılmak istenecektir. Etkinliğin hedefinde bu soru cümlesine ulaşip soruyu ve cevabını bulmaları istenecektir.

Tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken önemli bir durum ise artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilirlik özelliklerini inceleyen ve bu uygulamaların sahip olması gereken özellikleri belirten kaynakların literatürden taranması sonucu elde edilen verilere göre tasarımların yapılması gerekliliği olmuştur.

Örneğin kullanıcıların uygulamayı kullanma çabasını ve yorgunluğunu en aza indirmeyi hedefleyen "düşük fiziksel efor" ilkesi (Dünser, Grasset, Seichter ve Billingham, 2007) göz önünde bulundurularak uygulama, kullanıcıların zorlanmadan kullanabilecekleri şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır.

Kullanıcıların uygulamada serbestçe gezinebilmelerini ve uygulamadan istedikleri gibi geriye dönebilip istedikleri zaman durdurabilmelerini hedefleyen "gezinme ve çıkış" (Atkinson, Bennett, Bahr ve Nelson, 2007) ilkesi kapsamında çalışmanın menü yapısı oluşturulmuştur. Etkinlik ve konu arası geçişleri bu bağlamda oluşturulmuştur.

Bilginin verilirken ses, görsel vb. farklı yöntemlerin kullanılması gerekliliğini vurgulayan "Çoklu yöntem kullanımı" (Ko, Chang ve Ji, 2013) ilkesi göz önünde bulundurularak zaten görsel anlamda öğeler içeren uygulamaya konu anlatım ve bilgilerin verildiği metinlerin seslendirilerek işitsel anlamda da desteklenmesi sağlanmıştır.

Grafik unsurlarının uyumlu şekilde tasarlanmasını gerektiren "Görünüm" (Ko vd., 2013) ilkesi dahilinde uygulamanın arka planları, kullanılan 3 boyutlu görseller, buton vb. görsel öğelerinde uyumlu olması yönünde tasarımlar yapılmıştır.

Kullanıcıların yaptığı işlemlere hızlı bir şekilde tepki verebilme gerekliliğini hedefleyen “Cevap verebilirlik” (Ko vd., 2013) ilkesinden yola çıkarak uygulamanın hızlı ve verimli çalışabilmesi adına arkaplan efektleri, tasarımlar, vb. kullanılan tüm öğeler program performansını ekonomik kullanabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Kullanılan terimler, arayüz ve tüm öğelerin karışıklığı önlemek adına tutarlı bir şekilde oluşturulmasını öngören “tutarlılık” (Gong ve Tarasewich, 2004) ilkesi göz önünde bulundurularak uygulamada kullanılan tüm öğeler birbirleriyle örtüşen bir biçimde sunulmuştur. Farklı kaynaklardan edinilen görsel vb. öğelerin diğer öğelerle uyumlu hale getirilmesi adına tasarımlar yapılmıştır.

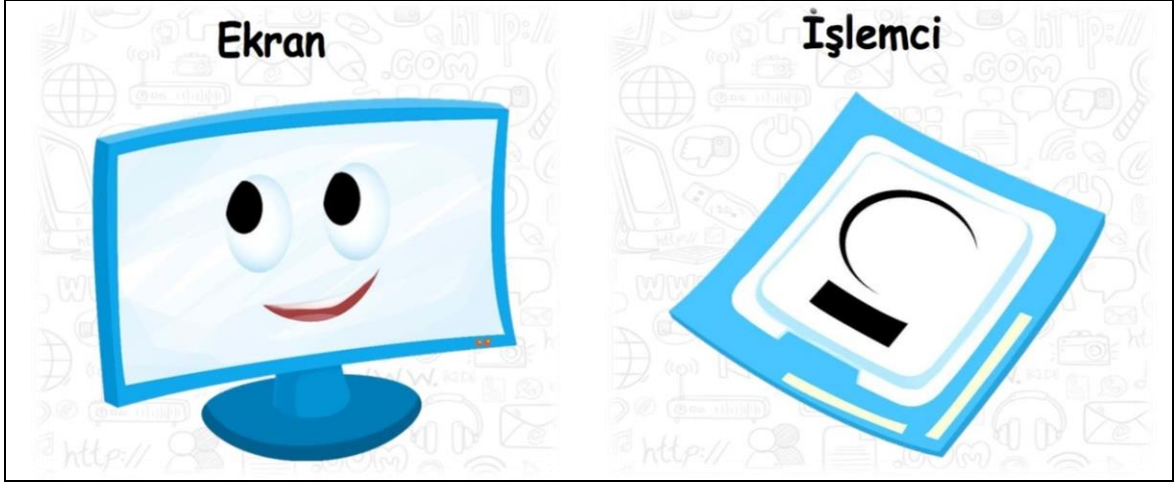
Uygulamanın işlev ve özelliklerinin kullanıcılar için öğrenmelerinin kolay olması gerekliliğini öne çıkaran “Öğrenilebilirlik” (Atkinson vd., 2007) ilkesinden yola çıkarak 5. sınıf öğrencilerinin gelişim düzeylerine uygun bir şekilde uygulama geliştirilmeye çalışılmıştır. Menü yapıları basit, sahne geçişleri kolay açıklamalar mümkün olduğunca kısa ve açık biçimde oluşturulmaya çalışılmıştır.

Fazlaca bilginin verildiği durumlarda bilginin kullanımını kolaylaştırmak adına kullanıcılara aşamalı bir tasarımın sunulması gerektiğini belirten “Hiyerarşik yapı” (Ko vd., 2013) ilkesi göz önünde bulundurularak menülerdeki sahnelere yönlendiren buton sıralamalarına ve açıklayıcı yönlendirmelere dikkat edilmiştir. Aslında öncelikle uygulamanın sınırları belirli tutulup ve mümkün olduğunca özet bilgiler verilerek fazla bilginin oluşturabileceği kullanım zorluğuna önceden önlem alınmıştır.

Kullanıcılara heyecan verici deneyimler sunabilmek adına renkler içeren estetik bir tasarım sunulmasını gerektiren “beğenme” (Ko vd., 2013) ilkesi göz önünde bulundurularak kullanıcıların düzeylerine uygun arka planlar ve yardımcı karakter tasarımı yapılmıştır.

3. 3. 3. Geliştirme

Çalışma kapsamında, mobil ortamda kullanılacak 3 boyutlu görüntü ve ses ile desteklenmiş öğrenme materyali araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. 3 boyutlu sanal görüntülerin gerçek ortamda görüntülenebilmeleri için işaretçilere (marker) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu fasikül üzerinde herhangi bir karekod eklemesi yapılmadan görseller işaretçi olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin görselleri, kamerası olan mobil cihazlarda okutarak, 3 boyutlu çizimleri görüntülemeleri, sesli ve yazılı olarak bilgilerin kendilerine sunulması hedeflenmiştir.



Şekil 15. "MEB 5. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi I. dönem materyalleri"nden alınan ve işaretçi olarak kullanılan görsellerden örnekler

Öncelikle materyalde gösterimi yapılacak olan donanım birimlerinin 3 boyutlu çizimleri SketchUp yazılımı ile hazırlanmıştır. Bu süreçte BÖTE öğretim elemanları ve Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri alınarak bazı çizimler yapılmış bazıları ise bu görüşler çerçevesinde hazır çizimlerin düzenlenmesi ile oluşturulmuştur. Güç kaynağı, işlemci, sabit disk, ram bellek, anakart, ses kartı, ekran, klavye, fare, yazıcı, hoparlör ve kulaklık aygıtlarının 3 boyutlu görüntüleri bu şekilde oluşturulup ".skp" formatında kaydedilmiştir.



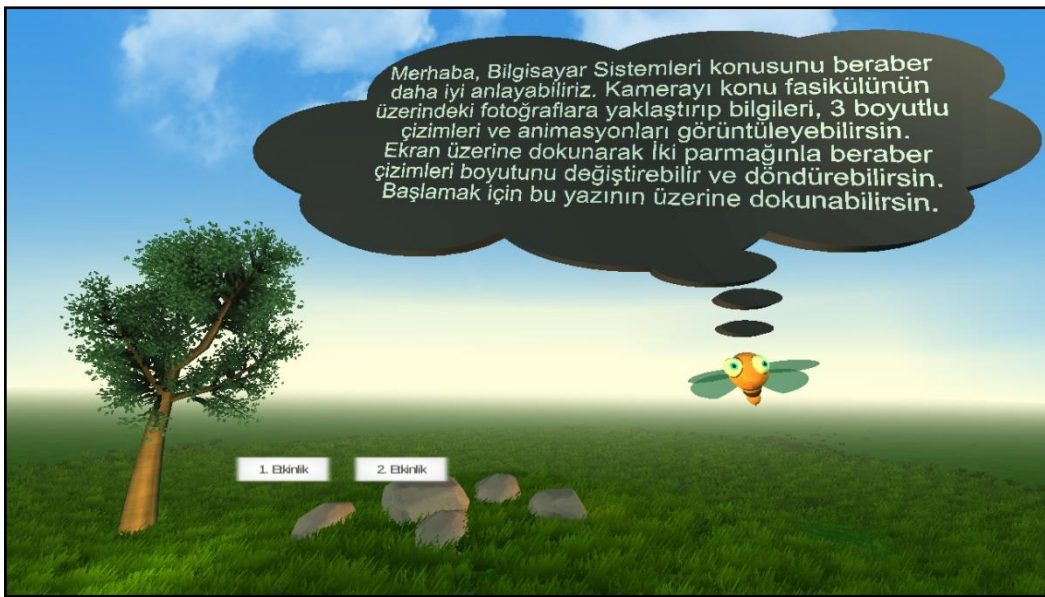
Şekil 16. Geliştirilen 3 boyutlu çizim örnekleri

Bu 3 boyutlu görüntülerin sunumunda ve öğrenme materyalinin tüm menülerinde öğrencilere rehberlik etmesi amacıyla hem yazılı hem de işitsel olarak onları bilgilendirecek bir arı karakteri kullanılmıştır. Bu karaktere hafif salınma hareketi verilerek öğrencilere biraz daha canlı bir ortam sunulmaya çalışılmıştır.



Şekil 17. Bilgilendirmelerde bulunan arı karakteri

Artırılmış Gerçeklik materyali, Unity 3D isimli, genellikle oyun geliştirme amacıyla kullanılan program ile yapılmıştır. C# dili ile kodlama altyapısı düzenlenmiş olup işaretçilerin tanıtılması için vuforia eklentisinin kurulumu yapılmıştır. Vuforia, belirli bir sayıda 2 boyutlu işaretçi yüklenmesinde herhangi bir ücret talep etmeden yüklemelerin yapılmasına izin vermektedir. Bu haliyle lisans açısından materyalin geliştirilmesi adına yeterli olmuştur. İşaretçi tanıtımı yapılması için öncelikle developer.vuforia.com web adresinden vuforia sistemine kayıt olunarak Unity için Vuforia eklenti dosyası indirilmiştir. Eklenti Unity projesine eklenerek materyal geliştirmesi bu altyapıyla birlikte gerçekleştirilmiştir.



Şekil 18. Uygulamanın giriş sayfasından görüntü



Şekil 19. Uygulamanın konu anlatımları sayfasından bir görüntü

3. 3. 4. Uygulama

Bu süreçte, geliştirilmiş olan öğrenme materyalinin android destekli program kurulum çıktısı alınarak tablet bilgisayarlarda kullanılabilmesi için gerekli işlemler yapılmıştır. Kullanıma hazır hale getirilen öğrenme materyali yapılacak olan asıl uygulama ve pilot uygulama haricinde birebir olarak farklı 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bir kısım öğrencilere uygulamayı kullanmaları konusunda detaylı bilgilendirmeler yaparak, bir kısım öğrencilere ise deneme amaçlı çok az bir bilgilendirme ile materyal uygulanmıştır. Öğrencilerin zorluk çektikleri kısımlar gerek gözlemlerle gerekse öğrencilerle yapılan görüşmelerle tespit edilmiştir. Kullanım zorluğuna bağlı oluşan sorunların çözümü hakkında gerekli işlemlerin yapılabilmesi için tasarım ve geliştirme süreçlerine yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçte kullanım zorluğuna bağlı oluşan sorunların yanı sıra öğrenme materyalinin tasarımında yapılan mantık hataları da tespit edilip giderilmiştir. Örneğin etkinliklerin tasarımı esnasında yapılmış olan bir hata bu süreçte tespit edilerek çözümü sağlanmıştır. Etkinliklerde öğrencilere cihazların özelliklerini bilerek anahtar kelimelere ulaşmaları hedeflenirken ulaşmaları gereken cihazların özellikleri sorulmuş fakat bu cihaza ulaştıklarında ise kaçınıcı anahtar harf ya da kelimeye ulaşmaya çalıştıklarının bilgisi de verildiği görülmüştür. Böylelikle öğrenciler bu bilgileri bilmeden rastgele tüm cihazları okutarak anahtar harf ya da kelimelere ulaşabildikleri gözlemlenmiştir. Bu konuda tekrar planlama yapılarak etkinlikler düzenlenmiştir.

3. 3. 4. 1. Pilot Uygulama Süreci

Uygulama, pilot çalışma sürecinde uygulama okulunun farklı bir 5. sınıf şubesinde yapılmıştır. Öğrenme materyali tablet bilgisayarlara yüklenip kullanıma hazır hale getirilmiştir. Materyalin hazırlanma sürecinde sürekli iletişim içinde olunan uygulama öğretmenine materyalin son hali sunulup kullanımına yönelik bilgilendirme yapılmıştır. Öğrenciler de materyalin kullanımına yönelik bilgilendirilip pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda hatalı ya da iyileştirmeye yönelik durumlar tespit edilmiştir. Bu durumların giderilmesine yönelik süreçler yeniden gözden geçirilip uygulanmıştır. Bu düzeltmelere yönelik genel durumlar aşağıda belirtilmiştir:

Öğrencilerin materyali açtıklarında ilk karşılaştıkları giriş ekranına yönelik şu eksiklikler tespit edilip gerekli düzeltmeler yapılmıştır:

1. Giriş ekranında ve etkinliklerdeki arka planların birbirleriyle uyumlu ve biraz daha canlı bir ortam olması isteğiyle arka planlar tekrar gözden geçirilip düzenlenmiştir.
2. Bazı cihazlarda uygulamanın yavaş olması sebebiyle arka plandaki rüzgar, gölge vb. efektlerde kısıtlamalara gidilerek performans iyileştirmeleri yapılmıştır.
3. Açıklama yazılarının okunmasında güçlük çekildiği görülmüş olup yazıların renk ve fontlarına yönelik düzeltmeler yapıp yazılar mümkün olduğunca kısa tutulmaya çalışılmıştır.
4. Uygulamayı kapatmak isteyen bazı öğrencilerin bu süreçte sorun yaşadıkları görülmüş olup uygulamaya ayrıca bir "Çıkış" butonu eklenmiştir.
5. Konu anlatımlarına geçmek için açıklama yazısı üzerine tıklanması gerekirken bazı öğrencilerin bunu kaçırdıkları, öğretmenlerine sordukları görülmüş olup konu anlatımlara geçişi sağlayan "Konular" butonu eklenmiştir.
6. Eklenen yeni butonlarla birlikte giriş ekranına menü yapısı kazandırılarak diğer ekranlarda da gerekli butonlarla birlikte bütünlük sağlanacak biçimde düzenlenmiştir.



Şekil 20. Giriş ekranının öncesi ve sonrası

Etkinliklerde yapılan düzenlemeler:

1. Etkinliklerde sadece ana sayfaya geçiş butonu bulunurken öğrencilerin etkinliğin ilk sayfasına geçmek istedikleri görülmüş olup bu sayfaya geçişi sağlayan "Etkinlik Sayfası" butonu eklenmiştir.



Şekil 21. 1. etkinlik giriş ekranının öncesi ve sonrası



Şekil 22. 2. etkinlik giriş ekranının öncesi ve sonrası

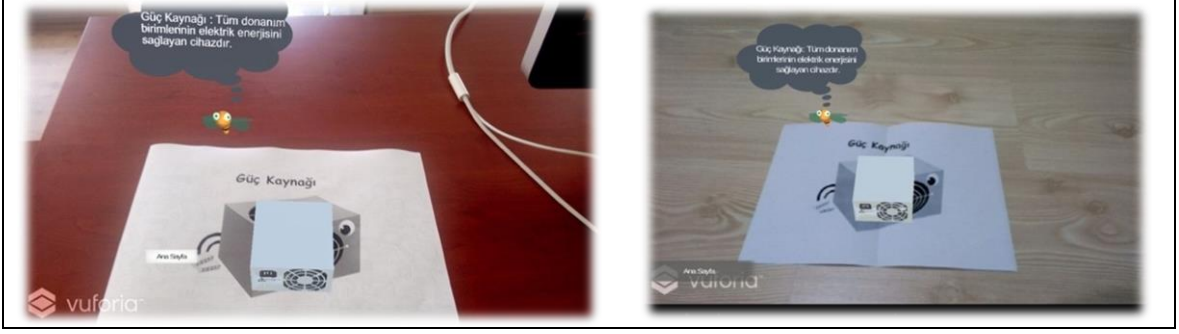
2. Etkinliklerde öğrencilerin genel olarak zorlandığı görülmüş olup etkinlikler daha basit mantığa indirgenmiştir. Örneğin 1. etkinlikte öğrenci 3. anahtar harfi bulmak amacıyla sabit diski görüntülediğinde "Üzerindeki tuşlar yardımıyla bilgisayarda yazı yazılmasını sağlayan donanım biriminin ilk harfi anahtar harfini.

Şimdi 5. anahtar harfe ulaşmak için bilgisayarın tüm donanım birimleri arasındaki iletişimi sağlayan donanım birimini görüntülemen gerekir.” açıklamasıyla karşılaşmaktadır. Buradan öğrenci 3. anahtar harfi, özelliği verilen “klavye”nin ilk harfi olan “K” olarak not ederek 5. anahtar harfi bulmak amacıyla “Ana kart” a yönelmesi gerekmektedir. Fakat bu ve benzeri farklı durumlarda öğrenciler şaşırmakta, kimisi klavyeyi görüntülemeye çalışmakta, kimisi ise anahtar harfi yanlış not etmektedir. Etkinliklerin bu kısımları basite indirgenip etkinlik içinde aynı mantıkla gidilerek çözülecek biçime dönüştürülmüştür. Yani artık öğrenci 3. anahtar harfi bulmak için sabit disk görüntülediğinde “Anahtar harf: “K” Şimdi 5. anahtar harfe ulaşmak için bilgisayarın tüm donanım birimleri arasındaki iletişimi sağlayan donanım birimini görüntülemen gerekmektedir.” Açıklaması karşısına çıkmaktadır. Bu açıklamayla birlikte 3. anahtar harfi “K” olarak not alıp 5. anahtar harfi bulmak için “Ana kart” a yönelmektedir.

3. Etkinlikler yeniden tasarlanırken bu sırada okunması zor olan uzun açıklamalar da mümkün olduğunca kısaltılmıştır.
4. Arı karakteri ve yanındaki baloncukta verilen açıklamaların ekrandaki konumu ve okunmasındaki yaşanan güçlükler göz önünde bulundurularak bunların konumlarına yönelik 3 boyutlu çalışmalar yapıp düzeltmelere gidilmiştir.

Konu anlatımları ekranlarına yönelik düzenlemeler:

1. Öğrencilerin konu anlatımlarını not almaya çalışırken zorluk çektikleri görülmesi sebebiyle anlatım baloncukları ve karakter konumlarına yönelik iyileştirmelere gidildi.
2. Görüntülenen cihazların ekranda çıkan 3 boyutlu çizimleri üzerine öğrenciler dokunarak büyültüp küçültme, çevirme, taşıma gibi işlemler yapabilmekteydiler. Fakat çevirme, taşıma işlemlerini yaparken görüntünün ekrandan kaybolduğu ve tekrar getirmekte zorluk çektikleri görülmüştür. Bu sebeple sadece büyültüp küçültme işlevi etkin bırakılmış, çevirme ve görüntünün diğer kısımlarını görebilmelerini için, fiziksel olarak kendilerinin tablet bilgisayarını fasikül etrafında çevirerek yapabilecekleri şekilde düzenleme yapılmıştır.
3. Açıklama yazılarının fontları, 3 boyutlu görüntülerin diğer kısımlarının da görüntülenmesi isteğiyle tablet bilgisayarın çevrilmesi sonucu cepheden bakıldığı gibi rahat okunabilmesi için gerekli düzenlemeler yapılarak iyileştirmelere gidilmiştir.



Şekil 23. Konu anlatımları ekranlarının öncesi ve sonrasında bir örnek

Yapılan genel düzenlemeler:

1. Sahneler arası geçişlerde, özellikle artırılmış gerçeklik kullanılan sahnelere olan geçişlerde kameranın açılması ve arka planda yapılan yükleme işlemleri sebebiyle bir süre bekleme olmaktadır. Bu sırada öğrenciler programın donduğunu düşünmekte ve programdan çıkmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu sebeple sahneler arası geçişlere “yükleniyor” ifadesinin bulunduğu bir geçiş sayfası eklenerek öğrencilerin bu şekilde bilgilendirilmesi sağlanmıştır.
2. Gerek uygulamanın geliştirme aşamasında gerekse pilot uygulama sonrası yapılan düzeltmelerle birlikte uygulamaya eklenen proje dosyalarında ve kodlarında bir yoğunluk oluşmuştur. Önceki sürümlerde var olan, sonradan kullanılmayan, gereksiz kalan proje dosyaları, eklenti ve kodlar için genel bir düzenlemeye gidilmiştir. Hatta bazı sahneler sıfırdan tekrar yapılarak performans artırma adına düzenlemeler yapılmıştır.

3. 3. 5. Değerlendirme

Değerlendirme süreci, öğrenme materyalinin hazırlandığı bu tüm süreçlerine yayılıp her aşamada yapılarak amaçlanan hedeflere ulaşma durumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Böylelikle öğrenme materyalinin geliştirme aşamaları birbiriyle iç içe bir döngü halinde gerçekleştirilerek amaçlanan hedeflere en iyi bir şekilde ulaştırabilecek düzeye gelmesi planlanmıştır. Bu sürecin en önemli özelliği bilişim teknolojileri öğretmenleri ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri başta olmak üzere ilgili alandaki öğretim elemanlarıyla sürekli olarak iletişim ve görüş alışverişi içine alınmasıdır. Böylelikle öğrenme materyaliyle ilgili geliştirme ve düzeltmeler zaman aşımına uğramadan yapılmaya çalışılmıştır. Süreç sonunda ve uygulama sonrası yapılan değerlendirmelerle ise son düzeltme çalışmaları yapılarak öğrenme materyaline son hali verilmiştir.

3. 4. Verilerin Toplanması

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve veri toplama sürecinin nasıl ilerlediği hakkında bilgi verilmiştir.

3. 4. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada “gözlem”, “odak grup görüşmesi”, “doküman incelemesi” gibi veri toplama tekniklerinden yararlanılmıştır.

3. 4. 1. 1. Odak Grup Görüşmesi

Küçük bir katılımcı grubunun bir yönetici rehberliğinde belirli bir konuyu tartışmak için toplandığı veri toplama tekniği olarak ifade edilen odak grup görüşmesinde katılımcılar arasında etkileşim bulunmaktadır (Wibeck, Dahlgren ve Öberg, 2007). Katılımcılar arasında oluşan bu etkileşim ve tartışma ortamı sayesinde katılımcılar birbirlerinin duygu ve düşüncelerinin tetiklenmesine neden olarak elde edilmesi istenen verilerin daha derin olması sağlanabilir (Patton, 1990).

Öğrencilerin grup içinde yaşadıkları deneyimleri daha iyi ifade edebilmeleri ve zaman konusunda tasarruf edilebilmesi amacıyla öğrencilerle grup halinde görüşmelerin yapılması planlanmıştır. Uygulama sürecinde öğrenciler 3'er kişilik gruplara ayrılmış olduğundan dolayı odak grup görüşmelerinde de aynı gruplarla yapılması uygun görülmüştür.

Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin öğrenme süreçlerine olan etkilerini detaylı bir şekilde tespit edebilmek amacıyla araştırmacı tarafından sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular Bilişim Teknolojileri öğretmenleri ve öğretim elemanları görüşleri alınarak düzenlemeler yapılmıştır. Uygulama yapılacak olan grup haricinde pilot uygulama yapılan farklı grup üzerinde görüşme soruları uygulanmıştır. Uygulamayla birlikte sorular tekrar gözden geçirilerek son halleri oluşturulmuştur. Görüşmelerde öğrencilere görüşmenin ses kaydına alınacağı söylenerek onayları alınmıştır. Öğrencilerin rahat edebilmeleri için görüşmelerden önce konuşmalar yapılarak, ayrıca kendilerine rahatça birbirleriyle etkileşim içinde olacak bir ortam sağlanmıştır.

3. 4. 1. 2. Görüşme

Görüşme, belirli bir araştırma konusu üzerinde derinlemesine bilgi edinmek amacıyla cevabı aranan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden sözlü olarak veri toplama

tekniki olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk, Akgün, Demirel, Karadeniz ve Çakmak, 2014).

Uygulama öğretmeninin artırılmış gerçeklik uygulamasıyla desteklenen ders işlenişine yönelik görüşlerini alabilmek ve uygulamanın ders sürecine etkilerini derinlemesine inceleyebilmek amacıyla görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu süreçte konu uzmanlarıyla görüşülerek oluşturulan sorular üzerinde düzeltmelere gidilerek sorulara son hali verilmiştir. Görüşme esnasında görüşme yapılan uygulama öğretmenine esneklik sağlayabilmek amacıyla gerek görülen yerlerde soruları yeniden düzenleyip tartışılmasına izin verilerek yarı yapılandırılmış görüşme tekniği benimsenmiştir (Ekiz, 2015).

3. 4. 1. 3. Gözlem

Gözlem, sadece gözle değil, duyu organlarının tamamıyla yapılabilen ve bunların gücünü arttıran araçlardan faydalanılabilen, karmaşık davranışların araştırılmasında kullanılabilen ve verilerin doğrudan elde edilebildiği bir tekniktir (Karasar, 2014).

Araştırmacı, yapılan uygulamalarda yer almadan gözlemlerini gerçekleştirmiştir. Uygulama ve dersler öncesinde gerekli bilgilendirmeler yapıp gözlemler ders süreç ve işleyişine etki edilmeden yapılmıştır. Gözlemler yapılırken video kaydı yapılarak hiçbir detayın atlanmamasına özen gösterilmiştir.

Gözlem esnasında ortamda gerçekleşen tüm olayları gözlemleyip kaydetmek zordur. Bu sebeple gözlemlerden önce neyin hangi kapsamda gözleneceğinin belirlenmesi, araştırmacının bir yöneliminin olması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu durumdan hareketle araştırmada önceden oluşturulan gözlem formu kullanılmıştır. Formda oluşturulan soru maddeleri haricinde gözlem esnasında not alınma ihtiyacı duyulan hususlar da not edilmiştir.

3. 4. 1. 4. Doküman İncelemesi

Doküman incelemesi, araştırmacının geçerliğini arttırmak amacıyla araştırılan olgu hakkında bilgi veren yazılı materyallerin incelenmesini hedefleyen bir veri toplama yöntemi olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu tanımdan hareketle araştırmacının geçerliğini arttırmak, diğer veri toplama teknikleriyle elde edilen verileri destekleyip çeşitliliğini sağlayabilmek amacıyla bu yönetime başvurulmuştur.

Ek 5 ve Ek 6'da verilen ve uygulama etkinliklerinde öğrencilere dağıtılan öğrenci etkinlik formları, Ek 9 ve Ek10 da bir kısmı verilmiş olan uygulamalar esnasında çekilen

fotoğraf ve videolar, Ek 1’de verilmiş olan ve uygulama öncesi öğrencilere doldurtulan öğrenci bilgi formları incelenerek diğer verilerle harmanlanmaya çalışılmıştır.

3. 4. 2. Veri Toplama Süreci

Gerek öğrenme materyalinin tasarım süreci boyunca gerekse yapılan pilot uygulamaların sonuçları ışığında veri toplama süreci planlanmıştır. Uygulama 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 3 haftalık zaman diliminde, 6 ders saati süresince yapılmıştır. İlk hafta konu anlatımı, diğer 2 hafta boyunca etkinlikler yapılmıştır.

Uygulamadan önce uygulama öğretmeni ve öğrencilerle ayrı ayrı görüşmeler yapılarak Artırılmış gerçeklik teknolojisine yönelik mevcut bilgi ya da düşüncelerine ilişkin ön bilgi edinilmiştir.

Uygulamalara başlandığında 3 hafta boyunca gözlemler yapılarak uygulama süreci video kaydına alınmıştır. Uygulamalar bittiğinde ise yine bu gruplarla odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Uygulama öğretmeni ile de yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

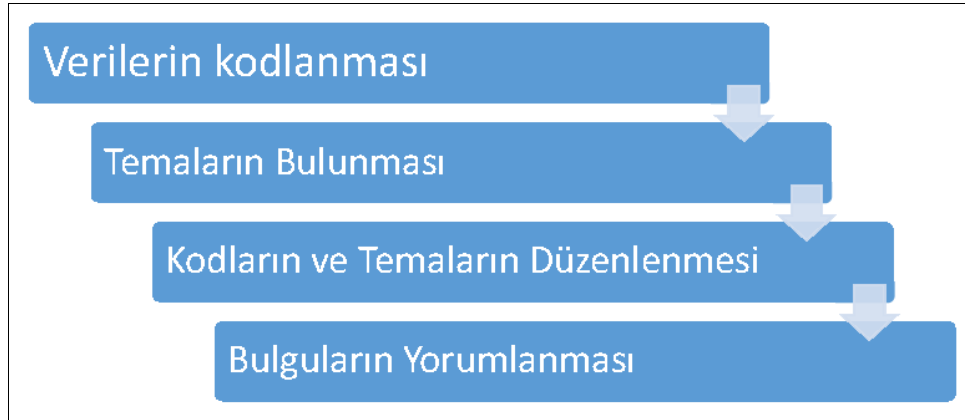
Tablo 7. Kullanılan Veri Toplama Araçları

Haftalar	Veri toplama araçları				
	Gözlem	Odak grup görüşmeleri	Görüşme	Dokuman incelemesi	Video kaydı
Pilot uygulama haftası	✓		✓		
Asıl uygulama 1.Hafta	✓			✓	✓
Asıl uygulama 2.Hafta	✓			✓	✓
Asıl uygulama 3.Hafta	✓	✓	✓	✓	✓

3. 5. Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verileri derinlemesine inceleyebilmek ve verilerin içerdiği tüm gerçekleri ortaya çıkarabilmek amacıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, okuyucunun anlayabileceği biçime dönüştürmek amacıyla birbirine benzeyen verileri kavram ve temalar etrafında düzenleyerek yorumlama işlemi olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Verileri içerik analizi yöntemiyle inceleyebilmek için Yıldırım ve Şimşek’e (2008) göre şu aşamalardan geçilmesi gerekmektedir;



Şekil 24. İçerik analizi aşamaları

3. 5. 1. Verilerin Kodlanması

Bu aşamada, veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmış ve bu bölümlerin isimlendirmesi yani kodlaması yapılmıştır. Kodlar genel itibariyle önceden üretilen kodlardan düzenlenerek değil, verilerin gözden geçirilmesi sonucu direkt olarak oluşturulmuştur. Yalnızca Artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik yapılan literatür taraması sonucu elde edilen veriler ışığında uygulamanın kullanımına yönelik bazı kodlar bulunmuştur.

Literatür taraması sonucu elde edilen bu kodlar:

Beğenme, Aşinalık, Hiyerarşik yapı, Çoklu yöntem kullanımı, Görünüm, Tutarlılık, Öğrenilebilirlik, Öngörülebilirlik, Hata yönetimi, Yardım ve dokümantasyon, Kullanıcı kontrolü, Geribildirim, Düşük fiziksel efor, Cevap verebilirlik, Gezinme ve çıkış olmuştur (Atkinson vd., 2007; Dünser vd., 2007; Gong ve Tarasewich, 2004; Ko vd., 2013).

Kodlar, oluşturulduğu sürece sürekli gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Alan uzmanlarınca da incelettirilerek araştırma sorularının çerçevesinde kalması gözetilerek kodlara son şekli verilmiştir. Literatürden elde edilen Artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik olan kodların da süzgeçten geçirilerek yapılan çalışmalar sonucunda oluşan kodlar şunlar olmuştur:

1. Motivasyon
2. Akademik başarıya odaklanma
3. Aktif katılım
4. Düşünmeye teşvik etme
5. Dersi anlaşılır bulma
6. Pekiştirme
7. Bilginin kalıcılığı
8. Etkinliklerin nasıl yapılacağıının anlaşılabilmesi

9. Teknolojiye uyum sorunu
10. Zaman Yönetimi konusunda zorluk çekme
11. Sınıf düzenine olumsuz etkiler
12. Öğrenmenin zenginleştirilmesi
13. Düşük fiziksel efor
14. Kullanıcı Kontrolü
15. Çoklu yöntem kullanımı
16. Beğenme
17. Aşinalık
18. Hiyerarşik yapı
19. Görünüm
20. Tutarlılık
21. Öğrenilebilirlik
22. Öngörülebilirlik
23. Hata yönetimi
24. Yardım ve dokümantasyon
25. Cevap verebilirlik
26. Gezinme ve çıkış

3. 5. 2. Temaların Bulunması

Verilerin toplanarak kodlanması ve bulunan kodlar etrafında sınıflandırılması yeterli olmamaktadır. Verileri genel olarak açıklayabilen ve kodları kategoriler halinde sunabilecek temalar oluşturulmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bunun için öncelikle kodlar tekrar incelenerek ortak yönleri olan kodlar bir araya getirilmiştir. Böylelikle birbirleriyle ilişkileri olan ve toplamda daha genel bir durumu ifade edebilen kodlar bir araya getirilerek bunları ifade edebilecek başlıklar oluşturulmuştur. Bütün bu işlemler ışığında “Bilişsel ve Duyuşsal Süreçler”, “Kullanılabilirlik” ve “Öğrenme/Öğretme Süreçleri” olmak üzere diğer tüm kodları kapsayabilen üç tema oluşturulmuştur.

3. 5. 3. Kodların ve Temaların Düzenlenmesi

Bu aşamada kodların oluşturulan temalar arasından ilgili yerlere yerleştirilmiştir. Öğrencilerin kendileri ile ilgili durumları içeren kodlar bilişsel ve duyuşsal süreçler, uygulamanın kullanımına yönelik durumları içeren kodlar Kullanılabilirlik, sınıf içindeki diğer süreçlere yönelik kodlar ise Öğrenme/Öğretme süreçleri teması altında toplanarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Tablo 8. Elde Edilen Temalar ve Temalara Ait Kodlar

Bilişsel ve Duyuşsal Süreçler	Kullanılabilirlik	Öğrenme/Öğretme Süreçleri
Motivasyon	Düşük fiziksel efor	Aktif katılım
Akademik başarıya odaklanma	Kullanıcı kontrolü	Etkinliklerin nasıl yapılacağına anlamaması
Düşünmeye teşvik etme	Çoklu yöntem kullanımı	Sınıf düzenine olumsuz etkiler
Dersi anlaşılır bulma	Beğenme	Zaman Yönetimi konusunda zorluk çekme
Pekiştirme	Aşinalık	Öğrenmenin zenginleştirilmesi
Bilginin kalıcılığı	Hiyerarşik yapı	
Teknolojiye uyum sorunu	Görünüm	
	Tutarlılık	
	Öğrenilebilirlik	
	Öngörülebilirlik	
	Hata yönetimi	
	Yardım ve dokümantasyon	
	Cevap verebilirlik	
	Gezinme ve çıkış	

3. 5. 4. Bulguların Yorumlanması

Bu aşamaya kadarki süreçte veriler artık yorumlanabilir hale gelmiştir. Bu aşama, detaylı biçimde sunulan bulguların yorumlanıp sonuçların çıkarıldığı aşamadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İncelenen duruma yakınlığı ve o konuda edinmiş olduğu ilk elden deneyimler nedeniyle araştırmacının yapacağı yorumlar önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu sebeple araştırmacı tarafından tüm veri toplama araçlarından gelen veriler iyice analiz edilip hiçbir detay atlanmadan sunulmaya çalışılmıştır.

3. 6. Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları

Nitel araştırmalara özellikle güvenilirlik açısından nicel araştırmalarda olduğu gibi yöntem ve testlerin olmayışından dolayı bir eleştiri yöneltile de nitel araştırmaların doğası gereği oluşan farklılıklar geçerlilik güvenilirlik konusunda alınan önlemlerde farklılıklar göstermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu sebeple bu farklılıklar gözetilerek mümkün olduğunca geçerlilik güvenilirlik açısından araştırmacının yapısına uygun adımların atılmasına dikkat edilmiştir.

Geçerlilik ve güvenilirlik kavramlarını incelediğimizde “İç geçerlilik”, “Dış geçerlilik”, “İç güvenilirlik”, “Dış Güvenilirlik” gibi bu kavramların çeşitli boyutları karşımıza çıkmaktadır. İç geçerlilik, araştırma sonuçlara ulaşma anlamında izlenen sürecin araştırma hedefini gerçekleştirebilmesindeki yeterliliğine ilişkin bir kavramken; Dış

geçerlilik ise ulaşılan sonuçların benzer gruplara aktarılabilirliğine ilişkin bir kavramdır. İç güvenilirlik, başka araştırmacının aynı verilerle aynı sonuçlara ulaşma durumunu incelerken; dış güvenilirlik ise araştırmacının benzer ortamlarda benzer şekillerde elde edilebilirliğini incelemektedir. Ayrıca bu kavramlar Nitel araştırmacının doğasına daha uygun olacağı düşünülen farklı kavramlarla ifade edilmektedir. Bu nedenle “iç geçerlilik” için “inandırıcılık”, “dış geçerlilik” için “aktarılabilirlik”, “iç güvenilirlik” için “tutarlık”, “dış güvenilirlik” için ise “teyit edilebilirlik” kavramları kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

3. 6. 1. İç Geçerlilik (İnandırıcılık)

İç geçerlilik, araştırmacının ölçmeyi düşündüğü durumu ölçüp ölçmediğini, elde edilen bulguların gerçekten orda olanları ifade edip etmediğini ve mevcut gerçeklikle uyumlu olup olmadığını ilgilendiren durumdur (Merriam, 2009). Çalışmada iç geçerliliği sağlayabilmek adına uygulamaların yapıldığı tüm süre zarfında araştırmacı uygulama ortamında bulunmuş olup gözlemlerini yapmıştır. Ayrıca bu süreç video kaydına alınarak bazı durumlar da daha ayrıntılı incelenebilmesi adına fotoğraflanmıştır. Uygulama öğretmeni ile sürekli iletişim içinde bulunulup sadece görüşme zamanları değil diğer zamanlarda da uygulamaların gidişatına yönelik görüş alışverişinde bulunulmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin kendi düşüncelerini özgürce ifade edebilmelerini sağlamak adına kendileriyle etkili bir iletişim kurulmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilere görüşme soruları yöneltilirken kendilerini yönlendirmeden görüşlerini belirtebilmeleri hususuna önem gösterilmiştir.

3. 6. 2. Dış geçerlilik (Aktarılabilirlik)

Dış geçerlilik, araştırma sonuçlarının farklı durumlara ne derecede uygulanabileceğine yönelik bir durum olup bu sonuçların ne düzeyde genellenebilir olduğuyla ilgilidir ve çalışmanın öncelikli olarak iç geçerliliğinin olmasını gerektirir (Merriam, 2009). Bu sebeple yapılan araştırmada tüm süreçlere yönelik yapılan işlemlerin tamamı ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur. Gözlemler boyunca elde edilen veriler hiçbir detayın atlanmaması adına kayda alınan videoların tekrar izlenmesiyle desteklenmiştir. Öğrencilerin, uygulama öğretmenin ve uygulama ortamının özelliklerine yönelik ayrıntılı bir biçimde bilgilendirmeler yapılmıştır.

3. 6. 3. İç güvenilirlik (Tutarlık)

İç güvenilirlik, araştırma sonucu elde edilen bulguların tekrar üretilebilmesine yönelik bir durum olup bir nevi araştırmanın yeniden yapıldığında aynı sonuçların alınabilme durumunu açıklayan bir kavramdır (Merriam, 2009).

Araştırmada gözlem, görüşme ve doküman incelemesi gibi farklı teknikler kullanılarak çalışmanın iç güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır. Bu farklı tekniklerden elde edilen veriler farklı bir alan uzmanı tarafından da incelenerek kodlanmıştır. Kodlar üzerinde görüş birliği sağlanacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır. Çalışmanın tüm safhalarında ve bulguların üretilmesi süreçlerinde sürekli beraber yorumlamalar yapıp tutarlılığı artırma adına adımlar atılmıştır.

3. 6. 4. Dış güvenilirlik (Teyit edilebilirlik)

Nitel araştırmalarda teyit edilebilirlik kavramı olarak kullanılan dış güvenilirlik araştırmacının ulaştığı sonuçları verilerle sürekli teyit edebilmesi ve mantıklı açıklamalar sunabilmesini gerekliliğini inceler (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu sebeple araştırma boyunca elde edilen ham veriler, veri toplama araçları, dokümanlar, kodlamalar vb. bütün veri kaynakları gerek duyulduğunda erişilebilecek şekilde saklanmaktadır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bulguları, her bir araştırma probleminin etrafında ve analiz edilen verilerden elde edilen temalar gruplandırılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi bölümünde verilmiş olan kodlar paralelliğinde bulgular sunulmuştur.

4. 1. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme Ortamına Yansımalarıyla İlgili Elde Edilen Bulgular

Bu kısımdaki bulgular veri analizinden elde edilen 3 tema (Bilişsel ve Duyuşsal Süreçler, Kullanılabilirlik, Öğrenme/Öğretme Süreçleri) perspektifinde değerlendirilmiştir.

4. 1. 1. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Bilişsel ve Duyuşsal Süreçlerle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Tablo 9. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Bilişsel ve Duyuşsal Süreçlerle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri

	Frekans													Toplam
	Öğrenci görüşleri								Öğretmen görüşleri	Gözlemler				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	Top.		H1	H2	H3	Top.	
Motivasyon	3	5	4	4	6	3	3	28	4	2	1	1	4	36
Akademik Başarıya Odaklanma	1	2	2	2	2	1	2	12	-	1	-	-	1	13
Düşünmeye teşvik etme	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	3	4
Dersi anlaşılır bulma	5	3	3	2	2	1	2	18	-	2	-	-	2	20
Pekiştirme	3	1	2	2	1	-	2	11	-	2	-	-	2	13
Bilginin kalıcılığı	1	1	1	-	1	-	-	4	-	-	1	1	2	6
Teknolojiye uyum sorunu	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	3

Tablo 9'da ilgili kodların gözlemler, öğrenci ve öğretmen görüşmelerinde hangi sıklıkta yer aldığı sayısal ifadelerle gösterilmektedir. Öğrenci görüşmelerinde 7 grubun değerleri ayrı ayrı yansıtılarak toplam değeri hesaplanmıştır. Benzer şekilde, 3 hafta boyunca yapılan gözlemlerin sayısal değerleri ayrı ayrı belirtilip toplanmıştır. Bu işlemler

sonucunda oluşan tabloyu incelediğimizde motivasyona yönelik frekansın en yüksek değerde olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırayla dersi anlaşılır bulma, akademik başarıya odaklanma, pekiştirme, bilginin kalıcılığı, düşünmeye teşvik etme ve teknolojiye uyum sorunu izlemektedir. Kodlara bakıldığında öğrenme ortamına olumsuz bir yansıma olan teknolojiye uyum sorununa yönelik frekans değerinin en az olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin uygulamayı kullanmalarına yönelik oldukça istekli oldukları yapılan gözlemlerde fark edilmiştir. Tablet kullanan arkadaşlarına olan ilgili bakışları, zaman zaman tabletlere dokunma isteği, uygulamayı kullanırken yaşadıkları sabırsızlık, birbirleriyle olan yoğun iletişimleri, gibi birçok olayla öğrencilerin yüksek motivasyonları gözlemlenmiştir.

Ayrıca öğrencilerin görüşleri de bu durumları destekler nitelikte ortaya çıkmaktadır. Görüşme yapılan öğrencilerin tamamı uygulamayı eğlenceli bulduklarını ve derslerin keyifli geçtiklerini belirtmişlerdir.

G5 ten bir öğrenci:

Orda tableti tuttuğum zaman o karşımıza çıkan güç kaynağı fotoğrafı, ekran fotoğrafı çok değişik oldu, ilk kez gördük bir de. Bir değişik oluyor yani, bir anda orda resimken bir anda canlanıyor, bişeler yapıyor orda, hareket ediyor orda, çok garip oluyor, çok sevdim.

şeklinde ifade ederek uygulamanın onlara değişik gelerek uygulama kullanımına karşı istekli olmalarını sağladığını belirtmişlerdir.

G4'teki öğrenciler ise:

3 boyutlu çok güzel oldu. Şey hani nasıl desem, tablette gösteriyoruz ya şunları canlı olunca daha eğlenceli oluyor

ifadeleriyle özellikle uygulamadaki 3 boyutlu görüntülerin motivasyonlarını arttırmada önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir.

Ders öğretmeninin ise uygulamanın ders işlenişine yaptığı kolaylaştırıcı etkilerden bahsederken öğrenci motivasyonuna yönelik görüşleri şu şekilde olmuştur:

En önemlisi ilgiyi motivasyonu arttırdı. Öğrenciler uygulamada oldukça heyecanlı ve istekliyidiler. Hepsinin yüzü gülüyordu hem eğlendiler hem öğrendiler, ufak çapta da yarıştıkları için artı bir heyecan oluştu. Motivasyon oldukça yüksekti.

Ayrıca ders öğretmeni kendi adına yaşadığı motivasyondan şu şekilde bahsetmiştir:

Sadece öğrencilerin değil öğretmenin de motivasyonunu olumlu yönde etkileyen bir aktarım oldu.

Öğrencilerin etkinlikleri anlama ya da nasıl yapılacağını tam olarak kavrama konusunda zaman zaman sorun yaşadıkları görülse de genel itibariyle özelliği verilen cihazları doğru olarak buldukları görülmüştür. Ders anlatımı esnasında öğretmenlerinin sordukları sorulara doğru cevaplar bulabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler uygulamayla birlikte daha başarılı olabileceklerini yapılan görüşmelerde dile getirmişlerdir.

G1'den bir öğrenci artırılmış gerçekliğin ders başarısını artırıp artıramayacağı durumunu şu şekilde ifade etmiştir:

Arttırır çünkü daha iyi kavriyoruz, daha iyi anliyoruz
Hem derste işliyoruz, hem de burada işliyoruz, tekrarlamış oluyoruz.

G2'den bir öğrenci ise:

Öğretmenim daha iyi oldu, çünkü sınavlarda tanıyınca daha iyi yüksek not alırız.

şeklinde bir ifadeyle artırılmış gerçeklik uygulaması ile birlikte hazırlandıklarında sınavlardan daha yüksek not alabileceklerine inandıklarını belirtmiştir. G4'ten bir öğrenci ise:

Bence baya bir etki eder çünkü baloncuklarla çok bilgi alıyoruz. bilgili oluyoruz, çok fazla bilgiye sahip olabiliyoruz.

ifadesiyle de uygulamadaki bilgi veren konuşma baloncuklarıyla birlikte dersteki başarılarının olumlu bir şekilde artacağını belirtmiştir.

Yapılan görüşmelerde öğrenci motivasyonları arttığında ders başarılarının da artacağını belirtmişlerdir. G6'dan bir öğrenci bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Hmmm dediğim gibi daha güzel eğlenebilirsek işte o hem eğlenirken derste de daha çabuk öğrenebiliriz.

Yapılan gözlemlerde uygulamanın öğrencileri etkili bir grup çalışmasına yönlendirdiği, düşünmeye teşvik ettiği görülmüştür. Bu durumu G1'den bir öğrenci uygulamadaki hoşuna giden özellikleri sıralarken:

Düşünmek hoşumuza gitti, düşünerek yapmak.

ifadesini kullanarak belirtmiştir. Bu durum bu gruptan kendiliğinden belirtilen bir durum olarak ortaya çıkmış olup, yönlendirme yapılmaması adına diğer grup mülakatlarında bahsedilmemiştir. Bu sebeple sadece bu gruptan böyle bir tespit belirtilmiştir.

Öğrenciler ders işlenişinde dersi daha anlaşılır bulduklarını ifadelerinde farklı şekillerde belirtmişlerdir. Örneğin G2’de bir öğrenci dersi anlaşılır bulup bulmadıkları sorusuna:

Öğretmenim, şimdi şey, normalde o ürünleri anlatınca pek anlamıyordum ama böyle daha iyi anladım.

şeklinde cevap vermiştir. Bu gruptan başka bir öğrenci ise:

Artırılmış gerçeklik sayesinde daha iyi anlayabiliriz

ifadesiyle uygulama ile dersi daha anlaşılır bulduklarını ifade etmiştir. G3’teki öğrenciler:

Mesela bazı arkadaşlarımız var, bazı aletlerin nasıl olduğunu, şeklinin nasıl olduğunu bilmediği zaman artırılmış gerçekliği kullanarak daha iyi görebilir. Artırılmış gerçekliği kullandık ve o uygulamadaki şeylerin özelliklerini öğrendik mesela bilmiyorduk bazı şeyleri.

ifadeleriyle birlikte dersi daha anlaşılır bulduklarını ve daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

G4’teki öğrenciler ise:

Mesela hocam resim gösterince, baloncukları gösterince birazcık daha anlıyoruz onu okuyarak.

ifadesiyle birlikte uygulamanın hem görüntülerle hem de bilgilendirme yazılarıyla konunun anlaşılmasında kendilerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. G7’deki öğrenciler ise:

Mesela biz sabit diskin özelliklerini bilmiyorduk, ordaki yazılar sayesinde öğrendik.

ifadesiyle dersi anlaşılır bulma durumlarını örneklendirmişlerdir.

Öğrenciler artırılmış gerçeklik uygulamasıyla birlikte özellikle yapmış oldukları etkinlikler sayesinde bilgilerini sağlamlaştırdıklarını, pekiştirdiklerini belirtmişlerdir. G1’deki öğrenciler:

Evet daha iyi pekiştirdi, kavradık. Hem derste işledik, hem de orda, etkinliklerde

ifadeleriyle özellikle yapılan etkinliklerle birlikte konuları daha iyi pekiştirebildiklerini belirtmişlerdir. G2’deki öğrenciler ise:

Onları burda o kadar iyi anlayamıyoruz ama tabletlerde iyice hem yazabiliyoruz, hem de uygulama yaparak iyice de anlıyoruz.

ifadeleriyle uygulamayla birlikte konuları normal ders işlenişinden daha iyi şekilde pekiştirdiklerini belirtmişlerdir. G3'teki öğrenciler ise uygulamanın pekiştirici etkisini,

Etkinlikler falan yapıyorduk bilgisayardan ama bu üstüne katkı eklemiş oldu.

şeklinde ifade etmişlerdir.

Tüm bunların yanında öğrenilen bilgilerin kalıcı olması da önemlidir. Bu durumu G2 öğrencileri:

Resimlerden daha iyi tanırız. Böylece aklımızda daha çok kalabilir yazıları

şeklinde ifade ederek uygulamadaki görsellerle birlikte kalıcı öğrenmeyi sağlayabileceklerini belirtmişlerdir. G3 öğrencileri ise uygulamayı kullanmanın derslerdeki başarılarını arttırıp arttırmadığına yönelik yorum yaparken,

Bence de artar, çünkü hocam dinlediğimiz şeyleri yeniden baştan tekrarlamak daha çok aklımızda kalmasını sağlar.

ifadeleriyle uygulamadaki etkinliklerle beraber bilginin kalıcılığının artabileceğini belirtmişlerdir.

Aynı soru için G5 öğrencileri ise:

Bence iyi etkiler, mesela o canlandırarak görmek daha aklımızda kalıcı olur,

şeklinde bir ifadeyle uygulamadaki 3 boyutlu görsel ve işitsel öğelerin bilgide kalıcılığı sağlamak adına faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Öğrenen analizi yapılırken öğrencilerin büyük çoğunluğunun teknolojiye uyum sağlama konusunda pek fazla sorun yaşamayacağı öngörülmüştür. 24 öğrencinin 19'u tablet bilgisayar, 21'i ise akıllı telefon kullanabildiğini, tablet bilgisayarı kullanım seviyelerini ise %75i orta ve iyi seviye olarak belirtmişlerdir. Yapılan gözlemlerde de teknolojiyi kullanım konusunda pek sorun yaşanmadığı gruplarda kullanım durumuna göre öğrencilerin kendi aralarında görevlendirmeler yaptıkları görülmüştür. G1 öğrencileri:

Böyle etkinlik ama mesela tableti görünce ilk geldiğiniz zaman şey oldu, heyecanlandılar hmm öyle teknolojiyi gördüler, heyecanlandı herkes, ondan sonra daha etkili

ifadeleriyle teknolojiye uyum sağlama konusunda teknolojik yeterlilikten ziyade öğrencilerin tablet bilgisayarları ilk gördükleri anda yaşamış oldukları fazla merak ve ilginin olumsuz etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum yapılan gözlemlerle de tespit edilmiş

olup, öğrencilerin zamanla bu duruma alıştıkları ve uyum sağladıkları görülmüştür. Ders öğretmenin ise:

Belli bir hazır bulunuşluktan ziyade teknoloji kullanım becerisi gerektirdiği için her seviyede öğrenci kullanabilir, sadece adapte olma süreleri farklılaşabilir.

ifadesiyle de öğrencilerin teknolojiye uyum konusunda pek sorun yaşamayacaklarını, zamanla adapte olabileceklerini belirtmiştir.

Bilişsel ve duyuşsal süreçlerle ilgili öğrenme ortamına yansımalarına ilişkin bulgulara genel olarak bakıldığında motivasyona yönelik bulgulara tüm veri toplama araçlarında sıkça rastlandığı görülmektedir. Akademik başarıya odaklanma, düşünmeye teşvik etme, dersi anlaşılır bulma, pekiştirme ve bilginin kalıcılığı anlamında ise öğretmen görüşmelerinden herhangi bir veri elde edilememiş olup öğrenci görüşmelerinden ve gözlemlerden elde edilen bulgular yansıtılmıştır.

4. 1. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Kullanılabilirlikle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Tablo 10. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Kullanılabilirlikle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri

	Frekans														
	Öğrenci görüşleri								To p.	Öğretmen görüşleri	Gözlemler				Toplam
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	H1			H2	H3	To p.		
Düşük fiziksel efor	5	1	2	3	3	1	4	18	1	2	1	1	4	23	
Kullanıcı kontrolü	2	2	1	-	2	-	2	9	-	1	-	-	1	10	
Çoklu yöntem kullanımı	1	2	1	1	1	1	2	9	1	1	-	-	1	11	
Beğenme	3	3	4	3	5	2	3	23	1	1	-	-	1	25	
Aşinalık	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	2	
Hiyerarşik yapı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	
Görünüm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	
Tutarlılık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Öğrenilebilirlik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	
Öngörülebilirlik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	
Hata yönetimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Yardım ve dokümantasyon	-	-	1	2	1	-	1	5	-	1	1	1	3	8	
Cevap verebilirlik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	
Gezinme ve çıkış	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3	3	

Tablo 10 incelendiğinde, beğenme koduna yönelik frekans değerinin en yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Beğenme kodundan sonra ikinci olarak en yüksek frekans değerine sahip kodun düşük fiziksel efor olduğu görülmektedir. Bu iki kodu sırasıyla çoklu yöntem kullanımı, kullanıcı kontrolü, yardım ve dokümantasyon izlemektedir. Hiyerarşik yapı, görünüm, öğrenilebilirlik, öngörülebilirlik, cevap verebilirlik, aşinalık, gezinme ve çıkış kodları için görüşmelere yönelik herhangi bir frekans değerinin olmamasına karşın yapılan gözlemlerdeki frekans değerlerinin tabloya yansıtıldığı görülmektedir. Hata yönetimi ve tutarlılığa ilişkin ise herhangi bir bulguya rastlanmadığı gözükmektedir.

Kullanılabilirlikle ilgili veriler incelendiğinde “düşük fiziksel efor” ilkesine yönelik bulgular göze çarpmaktadır. Yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin uygulamayı kullanırken işaretçi olarak kullanılan görselleri kameraya okuturken zorlandıkları tespit edilmiştir. Her ne kadar öğrenciler ilerleyen haftalarda bu konuda deneyim sahibi oldukça uygulamayı biraz daha rahat kullanmaya başlamış olsalar da bu konuda çektikleri zorlukları görüşmelerde dile getirmişlerdir. Pilot uygulama ve bireysel kullanımlar sonucu bu konuda uygulama üzerinde gerekli düzenlemeler yapılsa da tam olarak yeterli olmadığı görülmüştür. Aslında bu konuda en büyük sınırlılık kullanılan tablet bilgisayarların ekranlarının küçük ve kamera özelliklerinin yeterli olmayışından kaynaklanmaktadır. Ders öğretmeni bu duruma şu şekilde değinmiştir:

Bazen öğrenciler karakterleri kameradan görmekte zorlandılar. Teknik altyapı gerektiren bir uygulama.

Öğrenciler bu durumu genel itibarıyla, görselleri tablete okutarak tabletteki 3 boyutlu çizimlerin görünmesinin sağlanmasında ve tablette görüntülenen 3 boyutlu görüntülerin stabil biçimde ekranda kalmasını sağlamada zorluk çekmeleri şeklinde dile getirmişlerdir. Örneğin G1 öğrencileri:

Tutunca kağıdı hemen göstermedi. Baloncuğu sabit tutamadık, kaçıyor.

İfadeleriyle hem görüntüyü oluştururken hem de görüntünün ekranda kalmasında zorluk çektiklerini belirtmişlerdir.

G2 öğrencileri:

Bazen hocam yazılar gelmiyor, kağıdı değiştirdik öyle geldi, bir iki kağıtta olmadı

İfadesiyle bu konuda zorluk çektiklerini fakat kendilerince bir çözüm bulup fasikülün konumunu değiştirerek sanal görüntüleri getirebildiklerini ifade etmişlerdir.

G3 öğrencileri ise:

Bazen tablet koyduk ama çıkmıyordu, orda biraz zorlandık

ifadesiyle sanal nesnelere görüntüleme deki yaşadıkları zorluğu belirtirken

Eee şey, arı gözüküyor ama geri böyle yukarı kaldırıyoruz, yazıları geri kayboluyor.

ifadesiyle de görüntülenen sanal nesnelere ekranda sabit tutabilme konusunda yaşadıkları zorluğu belirtmişlerdir.

G4 öğrencileri:

Resmi çekmek için baya zorlandık, şey oluyor, baloncuk gelmiyor, resmi birazcık zor çıkıyor.

ifadesiyle sanal görüntüleri ekrana getirmekte çektikleri zorluğu belirtirken

Hocam yani gösteriyoruz baloncucu, yan yatıyor, öyle zorluklar çekiyoruz

ifadesiyle de sanal görüntüyü ekrana getirdiklerinde tablet bilgisayarın hareketleriyle görüntü konumu değiştiği için yaşadıkları zorlukları dile getirmişlerdir. G5 öğrencileri

Tableti bazen tutuyoruz arkadaşlarımız tuttuğu zaman fotoğraftan bazen çıkmıyor, ama sonra arkadaşımız kağıdı düzelttiği zaman daha kolay çıkıyor

ifadesiyle sanal görüntüleri ekrana getirme konusunda yaşadıkları sorunu dile getirerek yine kendi buldukları çözümle bu durumu nasıl aştıklarını belirtmektedirler. Öğrenciler tablet bilgisayarı fasikül üzerinde istedikleri gibi yönlendiremeyince fasikülü hareket ettirerek istedikleri açığı bulup görüntüleri daha kolay elde edebilmektedirler. G6 öğrencileri:

Biz ilkten şöyle ee anlamadık, ilkten çekerken nereye basacaz anlamadık, ondan sonra anladık.

ifadesiyle sanal görüntüleri elde etmek için ayrıca tablet bilgisayardan işlem yapılması gerektiğini düşünmekteyken sonradan kullanımını öğrenebildiklerini belirtmişlerdir. G7 öğrencileri ise:

Öğretmenim şöyle tutarken bazen kayıp durdu, içeri okuyamıyorduk, bilgileri anlamıyorduk

ifadesiyle bu konuda yaşadıkları zorluğu dile getirmiş olup bu durumun dersi anlama konusunda kendilerini olumsuz etkilediğini dile getirmişlerdir.

G1 öğrencileri:

Resmi tuttuğumuzda hem onu okuması hem de baloncuk aynı anda çıkması olabilirdi, hiç zaman kaybetmeden yazabilirdik.

ifadesiyle işaretçi görselleri okutup sanal görüntüleri ekrana düşürdüklerinde bu görüntülerin 3 boyutlu ortamdaki bağımsız olarak 2 boyutlu ekranda sabit kalması gerektiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Böylelikle vakit kaybetmeden bilgilerden faydalanabileceklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca G7 öğrencileri:

2 boyutlu her şey, 3 boyutlu olsa diyorum, resimler mesela, öyle daha güzel olur. Bizim çizdiklerimize de yapsa

ifadeleriyle de işaretçi olarak fasiküldeki görseller yerine kendi çizdikleri resimleri de okutabilmek istediklerini belirtmişlerdir. Yapılan gözlemler esnasında öğrenciler gerçek hayattaki nesnelere de okutarak onlar hakkında sanal görüntü ve bilgilerin ekrana gelmelerinin güzel olacağını belirtmişlerdir. Kullanıcıların bu şekilde sistemi istedikleri gibi kontrol edebildiklerini hissetmelerini sağlayan "kullanıcı kontrolü" adına öğrencilerin düşünceleri bu yönde şekillenmektedir.

Öğrencilerin çoğunluğu uygulamada 3 boyutlu görsellerin oluşunun iyi bir özellik olduğunu belirtirken bazıları da sesli anlatımlarla desteklenmesinin de iyi bir özellik olduğunu belirtmiştir. Örneğin G7 öğrencileri uygulamada hoşlarına giden özellikleri belirtirken,

3 boyutlu olup bize böyle anlatımlarını yapması

ifadesiyle uygulamanın görsel ve işitsel olarak desteklenmesinin iyi bir özellik olduğunu vurgulamışlardır.

G2 öğrencileri:

Hocam şimdi o yazıcıyı gösterdiği zaman hocam kağıt çıkarabilir mi mesela? Böyle biraz daha güzel olabilir.

İfadesiyle 3 boyutlu sanal görüntülerde animasyon olmasıyla birlikte uygulamanın daha iyi olabileceğini belirtmişlerdir.

Ders öğretmeni ise:

Donanımları tanıtan yazılar iyiydi ama sesi sınıf ortamında duymakta zorlandılar bu sorunu çözmek için bireysel olarak kullanmak ve kulaklık takmak gerekebilir.

ifadesiyle uygulamanın bilgilendirme yazıları ve sesle desteklenmesine yönelik olumlu görüşünü belirtirken seslerin rahat işitilmesi konusunda önerilerini dile getirmiştir.

Öğrenciler özellikle alışıl gelmiş uygulamalardan farklı olması sebebiyle uygulamayı beğendiklerini uygulamadan keyif aldıklarını çoğu yerde belirtmişlerdir. Gerek gözlemlerde gerekse görüşmelerde bu durum ortaya çıkmaktadır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin tamamı uygulamadan keyif aldıklarını belirtmiş olup G5 öğrencileri:

Derste hocam hem eğlenceli, ders daha eğlenceli oldu, burda yazıyoruz, hoşumuza gitmiyor, ama orda fotoğraflar ekrana çıkıyor, daha eğlenceli ders işliyoruz.

şeklinde bir ifadeyle beğenilerini belirtirken normal ders işlenişiyile de bir karşılaştırma yapmaktadırlar. Bazı öğrenciler uygulamayı kullanırken yaşadıkları zorluklara rağmen uygulamayı beğendiklerini ifade etmişlerdir. G3 öğrencileri bu durumu,

Eğlenceliydi bence, karışıkta ama yine de eğlenceliydi

şeklinde ifade etmişlerdir. Ders öğretmeni ise öğrencilerin beğenilerini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrenciler uygulamadan sonra bilişim dersini daha eğlenceli bulduklarını dile getirdiler. Zaman zaman tekrar öyle bir uygulama yapıp yapmayacağımızı sordular

Yapılan gözlemlerde, öğrencilerin uygulamayı kullanırken gerek sahneler arası geçişte gerekse uygulamanın sahnelerini açarken herhangi bir sorun yaşamadıkları tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde de öğrenciler tarafından buna yönelik olumsuz bir durumdan bahsedilmemiştir. Ders öğretmeni ise:

Karakter olarak çocukların ilgi duyduğu çizgi film karakterleri de kullanılabilir.

ifadesiyle uygulamanın aşinalık adına geliştirilebilmesi için öneride bulunmuştur.

Ders öğretmenin yönlendirmesiyle uygulamayı kullanan öğrencilerin uygulamada izlemeleri gereken hiyerarşik yapı konusunda zorluk çekmedikleri görülmüştür. Bazı öğrencilerin ayrıca uygulamada verilen bilgileri not aldıkları görülmüş olup uygulamada mümkün olduğunca özet bilgiler verilerek fazla bilginin oluşturabileceği kullanım zorluğunu engellemek adına alınan önlemlerin etkili olduğu tespit edilmiştir.

Gözlemler boyunca öğrencilerin uygulama arka plan ve görsel öğelerini beğendikleri birbirleriyle olan konuşmalarında tespit edilmiştir. Kendileriyle yapılan görüşmelerde bu

detaylara inilmediğinden genel olarak uygulamayı beğendiklerini ifade ettikleri, görsel anlamda kendilerini rahatsız eden bir duruma değinmedikleri görülmüştür.

Öğrencilerin uygulama hakkında ifadelerinde belirttikleri karışık tabirini sanal görüntüleri ekrana getirme konusunda çektikleri zorluğu belirtmek için kullanmaktadırlar. Uygulamada kullanılan bilgilendirici açıklamalar, arayüz, ve diğer öğeler adına karışıklık veya bir tutarsızlık adına herhangi bir durum tespit edilmemiştir.

Yapılan gözlemlerde öğrencilerin öğretmenleriyle birlikte uygulamanın özelliklerini, hangi ekrana nasıl geçeceklerini kolaylıkla öğrendikleri görülmüştür. Bu açıdan da yapılan görüşmelerde yaşadıkları herhangi bir zorluğa değinmedikleri tespit edilmiştir.

Bazı öğrencilerin öğretmenleri henüz yönlendirmeden programı kullanabildikleri, diğer sahnelere geçişleri yapabildikleri görülmüştür. Gözlemler esnasında uygulamayı evde kendilerinin de kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Yapılan gözlemler esnasında uygulamada herhangi bir hata ya da yanıt vermeme durumuna rastlanmamıştır. Uygulamanın uzun süreli kullanımında gözlemlenebilecek bir durum olup yapılan testler esnasında hata durumu gözlenmemiştir.

Uygulamada ayrıca bir yardıma yönelik ekran bulundurulmadan yönlendirme ve bilgilendirmeler arı karakteriyle birlikte yapılmıştır. Öğrenciler bu durum hakkında olumlu görüşte bulunmuş olup G5 öğrencileri şu şekilde ifade etmişlerdir:

Daha eğlenceli oluyor. Sanki o bize bilgiyi veriyor, ordan bir de resim çıkıyor, inceleyebiliyoruz.

Yapılan gözlemlerde bazı öğrencilerin uygulamada ekranların ilk açılışlarını yavaş buldukları tespit edilmiştir. Her ne kadar görüşmelerde buna değinmeseler de bazı öğrencilerin uygulamayı kullanırken ilk ekran açılışındaki sabırsızlıkları göze çarpmıştır. Aslında uygulamada bu yönde iyileştirmeler yapılmasına rağmen yapılacak işlemlerin yüksek donanım gücü ihtiyacına karşılık veremeyen sınırlı donanım nedeniyle bu yönde kısmen düzeltmelere gidilebilmiştir.

Öğrencilerin menüler yardımıyla uygulamada farklı ekranlara yönelebildikleri, uygulamadan çıkabildikleri görülmüştür. Bu durumla ilgili bir sorun yaşamadıkları ve yapılan görüşmelerde de herhangi bir olumsuzluk belirtmedikleri görülmüştür.

Kullanılabilirlikle ilgili öğrenme ortamına yansımalarına ilişkin bulgulara genel olarak bakıldığında beğenme koduna yönelik bulguların ağır bastığı görülmektedir. Öğrencilerin materyal kullanımına bağlı olarak yaşadıkları zorluklara ilişkin bulgular genel olarak düşük fiziksel efor kodu altında toplanmış olup kullanılabilirlikle ilgili yoğun olarak veri elde edilen kodlardan birisi olmuştur. Kullanıcı kontrolü kodu altında elde edilen bulgular ise, materyalin kullanıcı kontrolüne yönelik sahip olduğu niteliklerden ziyade kullanıcı

kontrolüne yönelik sahip olması gereken özelliklerin belirtildiği öneriler şeklinde olmuştur. Çoklu yöntem kullanımına yönelik elde edilen verilerle öğrencilerin bu anlamda materyaldeki beğeni ve önerilerine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Diğer kullanılabilirliğe yönelik elde edilen bulgular ise sınırlı olmuştur.

4. 1. 3. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme/Öğretme Süreçleriyle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Tablo 11. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Öğrenme/Öğretme Süreçleriyle İlgili Öğrenme Ortamına Yansımalarına İlişkin Bulgulara Yönelik Kodların Frekans Değerleri

	Frekans													Toplam
	Öğrenci Görüşleri								Öğretmen Görüşleri	Gözlemler				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	Top.		H1	H2	H3	Top.	
Aktif katılım	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2	1	1	4	6
Etkinliklerin nasıl yapılacağına ilişkin anlaşılabilmesi	1	-	1	-	-	-	-	2	1	-	1	-	1	4
Sınıf düzenine olumsuz etkiler	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2
Zaman Yönetimi konusunda zorluk çekme	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	1	2	3
Öğrenmenin zenginleştirilmesi	1	2	2	3	4	2	3	17	1	2	-	-	2	20

Tablo 11 incelendiğinde öğrenmenin zenginleştirilmesi koduna yönelik frekans değerinin en yüksek olduğu gözükmektedir. Bunu sırasıyla aktif katılım, etkinliklerin nasıl yapılacağına ilişkin anlaşılabilmesi, zaman yönetimi konusunda zorluk çekme ve sınıf düzenine olumsuz etkiler izlemektedir. Frekans değeri en düşük olan sınıf düzenine olumsuz etkiler kodunun ise öğretmen görüşlerinde yer almadığı görülmektedir.

Yapılan gözlemlerde öğrencilerin öğrenme ortamıyla direkt olarak etkileşim içinde bulunmaları onları motive eden önemli unsurlardan biri olduğu görülmüştür. Normal derslerde alışkın oldukları sadece dinleme yerine aktif olarak rol aldıkları, birbirleriyle tartışıp sonuca ulaşmaya çalıştıkları etkinlikler uygulamaları onlar için farklı ve güzel deneyim olmuştur. Bu durumu G2 öğrencileri uygulamada hoşlarına giden özellikleri belirtirken

Yerimizden kalkabilmek,, tabletlerle uğraşmak hoşumuza gitti

şeklinde ifade ederek aktif katılım sağlamanın uygulamanın güzel bir özelliği olarak dile getirmişlerdir. Ders öğretmeni,

Öğrenciyi derste 40 dk konsantre tutmak çoğu zaman zor ama bu tür uygulamalar bu sorunu ortadan kaldırıyor öğrenci zamanın nasıl geçtiğini anlamıyor sürekli aktif olarak derse katılıyor.

ifadesiyle de uygulamanın bu yönden sağladığı olumlu duruma değinmiştir.

Öğrencilerin ilk başta etkinliklerin nasıl yapılacağını anlamadıkları, diğer gruptaki arkadaşlarına bakarak nasıl olacağını anlamaya çalıştıkları görülmüştür. Ders öğretmenin bu durumu fark edip bu konuda öğrencileri bilgilendirdiği, zaman zaman genel açıklamalar yaptığı görülmüştür. Ayrıca bu durumu:

Öğrenciler ne yapmaları gerektiğini anlamakta kısa bir süre zorlandılar ama çok uzun sürmedi adapte olmaları.

İfadesiyle de dile getirmiştir. Öğrencilerin açıklamalarla birlikte etkinliklerin mantığını anladıkları, diğer gruplarla yarış içine girip bir an önce tamamlamaya çalıştıkları görülmüştür. G1 öğrencileri uygulamada genel olarak yaşadıkları zorlukları açıklarken,

İlk 1. etkinlikte anlayamamıştık. Ondan sonra hoca anlattı bize anladık biz de yaptık.

ifadesiyle bu durumu belirtmişlerdir. G3 öğrencileri ise uygulama hakkında görüşlerini belirtirken,

1. etkinlikte biraz zorlandık ama 2. etkinlik kolaydı.

ifadeleriyle aslında bu duruma yönelik ifadede bulunmuşlardır. Hemen hemen aynı zorluk düzeyinde olan etkinliklerden birincisinde zorlandıklarını, aslında etkinliklerde deneyim kazandıktan sonra ikinci etkinliğin kolay geldiğini düşünmüşlerdir.

Öğrenciler tablet bilgisayarlarla ilk buluştukları anda ilgilerini çekmesi, tableti kullanma istekleri, merakları sonucu sınıfta gürültü oluştuğu ve sınıf kontrolünün zorlaştığı görülmüştür. Uygulamayı kullanırken de tablet bilgisayarın görüntüleri tam okuyamayışından dolayı sanal görüntüleri ekrana getiremeyen bazı öğrencilerin ayağa kalkarak uygulamayı kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Ders öğretmenin bu gibi durumlarda ve gürültünün fazlaştığı anlarda sınıfı uyarmak zorunda kaldığı görülmüştür. Bu olumsuzlukların ilk zamanlarda fazlaca görüldüğü, giderek olumsuz durumların azaldığı tespit edilmiştir. G1 öğrencileri uygulamanın olumsuz özelliklerini belirtirken,

tablet tutunca hemen okumuyordu kargaşa oldu

şeklinde ifadeyle sınıf düzenine etkiyen olumsuz özelliği belirtmişlerdir. Daha önce de teknolojiye uyum konusunda bahsedildiği gibi G1 öğrencilerinin:

Böyle etkinlik ama mesela tableti görünce ilk geldiğiniz zaman şey oldu, heyecanlandılar hmm öyle teknolojiyi gördüler, heyecanlandı herkes, ondan sonra daha etkili

ifadesiyle de sınıf düzeninin başlarda olumsuz etkilendiğini fakat sonradan bu olumsuzlukların giderildiğinden bahsettikleri görülmüştür. G1 öğrencileri tarafından uygulamanın olumsuz yönleri belirtilirken yapılan sınıf düzenine ilişkin bu yorum hakkında diğer gruplardan da fikir alınmak istenip G2 öğrencilerine sınıf düzenine ilişkin kargaşa olup olmadığı sorulduğunda:

yok iyiydi

şeklinde cevap verdikleri görülmüştür. Diğer gruplardaki görüşmelerde ise öğrencilere yönlendirme yapılmama adına direkt olarak bu şekilde soru sorulmamış olup öğrencilerden de bu duruma yönelik olumsuz bir düşünce gelmemiştir.

Bazı gruplarda öğrencilerin konu anlatımları esnasında verilen bilgileri not almaya çalıştıkları görülmüştür. Tableti kullanan öğrencilerin sanal görüntüleri ekrana getirmede zorluk çektiği zamanlarda öğrencilerin telaşlandıkları, konu bilgilendirmelerini not alma hususunda zaman açısından sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu durum özellikle etkinliklerin uygulamasında göze çarpmaktadır. Birbirleriyle yarış içinde olan öğrencilerin uygulamayla ilgili görüntüleme sorunu yaşadıkça zaman yönetimi konusunda zorluk çektikleri görülmüştür. G4 öğrencileri:

Şey nasıl desem, bazen resim, arı gibi şey gelmiyor, bilgi alamıyoruz o yüzden geç kalıyoruz yani, orda da zorlanıyoruz.

ifadeleriyle uygulama kullanımında zaman yönetimi hususunda yaşadıkları sorunun onlar için zorluk teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Ders öğretmeni,

Öğrenciler gruplar halinde tabletleri kullandıkları için gruplaşmada kısa bir süre kaybettik.

ifadesiyle de etkinlikler esnasındaki yaşanan zaman yönetimi sorununa değinmiştir.

Öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamına olan ilgileri gözlemler sonucunda tespit edilmiş olup yapılan görüşmelerde de öğrenmenin zenginleştirilmesi adına diğer derslerde benzer uygulamaları yapmak istedikleri

görülmüştür. G2 öğrencileri İngilizce dersinde de artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilirliğini ve öğrenme ortamının zenginleşebileceğini,

Hocam, şimdi orda öksürmeyi gösteriyor ama tableti onun üzerine koyup daha iyi öksürmesini gösterir

şeklinde ifade ederek derste gördükleri kavramların artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenerek olabileceğini belirtmişlerdir.

G5 öğrencileri:

Hocam Türkçe dersinde hikaye anlattığım zaman hem resimler canlanır, hem ordaki hikaye bizle beraber kendisi de okuyabilir, daha eğlenceli olur, resimleri gösterir.

Şeklinde ifadeleriyle birlikte Türkçe derslerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla zenginleştirilmesi sonucunda daha derslerin daha eğlenceli olabileceğini vurgulamıştır. Aynı şekilde,

Fen dersinde hocam mikroskop falan var, eğer orda mikroskobun fotoğrafları çıkar, içinden mikropları görebileceğimiz aletleri filan bize tanıtır, daha eğlenceli keyif alırız.

ifadeleriyle de Fen Bilimleri derslerinde de öğrenme ortamının zenginleştirilmeye olan ihtiyaçlarını belirtmişlerdir.

G6 öğrencileri:

Böyle Urartular falan var onlar mesela Lidyalılar eserinden kalma işte paralar falan onlar artırılmış gerçeklikle olsa aklımızda daha iyi yatabilir.

ifadesiyle Sosyal bilgiler dersinde öğrenme ortamının artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmesine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. G7 öğrencileri ise

Fen dersinde tehlikeli deney yaparken 3 boyutlu kullanarak daha kolay yapardık

ifadeleriyle de Fen Bilimleri dersinde öğrenme ortamı zenginleşirken bir yandan kendileri için tehlike arz edebilecek durumların da güvenli hale getirilebileceğini belirtmişlerdir.

Ders öğretmeni de yapılan görüşmede öğrenmenin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile zenginleştirilmesine yönelik görüşlerini örneklandırarak şu şekilde ifade etmiştir:

10 Kasım haftasında öğrencilerle Anıtkabir uygulamasını kullanıp Mustafa Kemal Atatürk ile birlikte fotoğraf çekmiştim, öğrenciler sıraya girmişti ve çok heyecanlanmıştı. Sosyal Bilgiler dersinde tarihteki karakterleri sanki o an ortamdaymış gibi görmek gerçekten heyecan verici olurdu. Bir müzeyi bu şekilde gezebilmek, Fen Bilimleri dersinde bir deneye tanıklık etmek, İngilizce dersinde

turistleri veya hayranı oldukları sanatçıları sınıfa getirmek harika olurdu. Bu uygulama her derse uyarlanabilir ve hepsinde de ilgi çeker diye düşünüyorum.

Öğrenme/öğretme süreçleriyle ilgili öğrenme ortamına yansımalarına ilişkin bulgulara genel olarak bakıldığında öğrenmenin zenginleştirilmesine yönelik bulguların diğerlerine oranla daha yoğun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu anlamda öğrenme materyalinin olumlu yanlarını belirtip diğer derslerde de bu şekilde öğrenme ortamının zenginleştirilmesi adına belirttikleri önerileri bulgulara yansıtılmıştır. Aktif katılım adına elde edilen bulgular daha çok gözlemlerden sağlanmıştır. Etkinliklerin nasıl yapılacağına ilişkin anlaşılabilmesi, sınıf düzenine olumsuz etkiler, zaman yönetimi konusunda zorluk çekme gibi olumsuz anlamda etkileri olan durumlara ilişkin bulgulara diğer etkenler kadar yoğun bir şekilde rastlanmamıştır.

4. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyaline Yönelik Öğrenci Görüşleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular

G1 öğrencileri uygulamada hoşlarına giden özelliklere değinirken,

Anahtar kelimeleri bulmak

ifadesiyle etkinliklerin kendilerini motive edici özellikte olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca uygulamanın derslerdeki başarılarına etkisine yönelik:

Arttırır çünkü daha iyi kavriyoruz, daha iyi anliyoruz. Hem derste işliyoruz, hem de burda işliyoruz, tekrarlamış oluyoruz.

ifadesiyle artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla birlikte daha başarılı olabileceklerini belirtmişlerdir.

G2 öğrencileri uygulamanın yararını farklı bir boyuttan ele alarak,

Boşu boşuna paramız gidiyor, o kadar fotokopiye veriyoruz, o uygulamayı indirsek, böyle arada bir bizim gibi 3lü 4lü gruplar oluştursak bence daha iyi olur.

ifadesiyle bu şekilde geliştirilen uygulamaların maddi açıdan da kendileri adına faydalı olabileceğini belirtmektedirler. Tüm avantajlarının yanı sıra G2 öğrencilerinin bazı dersler için artırılmış gerçeklik uygulamalarının gereksiz olabileceğini,

Matematikte kullanıyoruz ya akıllı tahtayı. Ama bence gerek değil, akıllı tahta sadece yeterlidir. Matematikte zaten yardımcı kitabımız var biz çoğu zaman ondan yapıyoruz

şeklinde ifade ederek matematik dersi için bu uygulamaya gerek olmadığını, dersi akıllı tahta ve yardımcı kitapla birlikte işlemlerinin yeterli olacağını ifade etmişlerdir. Bilişim teknolojileri dersi için ise:

Hem bilgisayar kullanıyoruz, hem de tablet kullanıyoruz, böyle daha eğlenceli oldu.

ifadesiyle uygulamanın dersi daha eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca normal ders işlenişinde ders işlenişinin yetersiz kalabildiğini,

Mesela burda hoca anlatıyordu bize, burda gösteremiyordu, orda gördük hepsini

şeklinde ifade ederek uygulamayla birlikte bu eksikliği giderebildiklerini belirtmişlerdir.

G3 öğrencileri, olumlu düşüncelerinin yanında özellikle etkinlikte yaşadıkları zorluk sebebiyle uygulamada sanal olarak gösterilen bilgilerin aslında fasiküllerde direkt olarak verilmesi gerekliliğini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Mesela bir de hocam bir de şey var, notlarımızı tableten değil de başka bir yerden notlarını bulabilseydik o daha güzel olurdu yani. Onlar biraz işi bozdu galiba. Etkinlikler,, şey, ilk başta şifreyi bulamadığımızda biraz sorun yaşadık.

G4 öğrencileri uygulamanın olumlu özelliklerini göz önünde bulundurup başarısız oldukları veya sıkıldıkları derslerde de bu uygulamaları kullanmak istediklerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

sosyalde bir şeyi anlayamıyorum, sosyal dersinde sıkılıyorum, daha eğlenceli olursa belki daha çok dikkatimizi çeker diye isterdim sosyal dersinde

G5 öğrencileri uygulamayı diğer derslerde de kullanma isteklerini:

o derslerde daha eğlenceli olurdu. Öbür derslerde öğretmen anlatıyor, biz de oturup dinlediğimiz zaman canımız sıkılıyor. Ama burada tableti tutuyoruz, orda bilgi veriyor kendisi de bize, daha eğlenceli keyif alıyoruz.

olarak belirtirken bilişim teknolojileri dersi için sağladığı olumlu etkileri:

Hocam normalde artırılmış gerçeklik uygulaması gelmeseydi burada biz bilgisayarlara oturduğumuz yerde yazı yazacaktık, ama onlar geldi bize daha eğlenceli ders işlemlerimizi sağladı hem de daha iyi bilgilerimizi aldık.

şeklinde ifade etmişlerdir.

G6 öğrencileri:

Mesela uygulamada o tabletlerle çektiğimiz şeyler var ya onlar hoşuma gitti. Sonra o artırılmış gerçeklikle ilgili verdiğiniz o kağıtlar da hoşuma gitti

ifadesiyle artırılmış gerçekliğin sanal öğelerin gerçek materyallerle olan etkileşimiyle ilgili duydukları hoşnutluğu belirtmişlerdir.

G7 öğrencileri olumlu düşüncelerinin yanında uygulamayı kullanmanın zaman zaman derslerdeki başarılarını olumsuz etkileyebileceğini,

hoca bize konuları çalışırken, aklımız karışır, onu anlayamazdık.

şeklinde ifade ederek uygulamayla birlikte dikkatlerinin dağılabileceğini ve kendilerini olumsuz etkileyebileceğini belirtirken,

Bir yandan olumlu olabilir tabi ona dikkat etmeliyiz, derse odaklanırsak olumlu olur

ifadesiyle de derse odaklanabildiklerinde bu durumun olumluya dönüşebileceğini belirtmişlerdir.

4. 3. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyaline Yönelik Öğretmen Görüşleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular

Ders öğretmeni, yapılan görüşmede,

Öğrenciler bilişim dersine karşı daha ilgili hale geldi. Hatta bu uygulamayı yaptığımızı diğer akranlarına da anlattılar ve okulda bir heyecan oluştu. Diğer sınıflar da bu uygulamayı yapmayı istediler. Tv’de gördükleri benzer olayları gelip söylediler. Arttırılmış gerçekliğe karşı da bir merak oluştu.

ifadesiyle birlikte yapılan uygulamanın öğrenciler üzerindeki etkisini belirterek yaşanan olumlu havaya değinmiştir.

Ayrıca uygulamanın derste ki verimi arttırmasını ve konu anlatımlarının ayrılan ders saatinde işlenebilme durumunu ise şöyle belirtmiştir:

öğrenciyi 40 dakika boyunca derse ilgili tutmak çoğu zaman zor ve bazen de öğretmen açısından ekstra enerji gerektiren bir durum. Bu uygulama ile öğretmen daha az enerji ile daha çok verim alabiliyor. Karşılıklı olarak olumlu sonuçlar doğurdu. Uygulama içerik olarak 2 ders saatinde kolaylıkla uygulanabilecek şekilde düzenlenmişti.

Öğrencilerin motivasyonlarında yaşamış olduğu değişimi ise şu şekilde açıklamıştır:

Büyük bir çoğunluğunda olumlu yönde etkiledi. Sadece gözlemlediğim bazı gruplarda pasif öğrencilerin olduğu ya da tableti kullanan öğrencinin fırsat vermemesiyle alakalı da olabilir. Bu da bir iki kişiyle sınırlıydı. Genel olarak sınıf çok iyiydi. İlk kez böyle bir uygulama kullandılar, artırılmış gerçekliği daha önce hiç deneyimlememişlerdi. Hiç unutmayacakları bir ders oldu onlar için. Etkili, verimli ve eğlenceli bir ders geçirdik.

Farklı düzeydeki öğrencilerin uygulamayı kullanabilmelerine yönelik görüşlerini ve önerilerini ise şu şekilde ifade etmiştir:

Her öğrenci uygulamayı kullanabilir diye düşünüyorum. Sadece adapte olma süreleri arasında farklılıklar ortaya çıkabilir. Bazı öğrenciler hemen uygulamaya başladı bazıları ise ne yapacaklarını bilemediler, öğretmen rehberliğine daha çok ihtiyaç duydular. Ama dersin sonunda bütün gruplar istenen seviyeye geldi aradaki açığı kısa sürede kapattılar. Öğretmen rehberliği bu yaş grubunda önemli. Bilişim teknolojileri dersini ilk kez gören 5. Sınıflar için uygulama müfredatın ilk haftalarında değil 4. , 5. Haftalarından itibaren kullanılırsa daha faydalı olacaktır.

Bir çok konuya uyarlanabilir. Müfredat incelenip ayda bir de olsa bu tür zengin uygulamaların geliştirilmesi öğretmen ve öğrenciler açısından gerçekten faydalı olacaktır.

ifadesiyle de bilişim teknolojileri ve yazılım dersine yönelik bu yönde adımlar atılması gerekliliğini vurgulamıştır.

Uygulama esnasında yaşanan zorlukların çoğunluğunu teknolojik sınırlılıklar olarak gören ders öğretmeni bu duruma yönelik görüşlerini şu şekilde belirtmiştir:

Bu tür uygulamalar için okulda muhakkak teknolojik alt yapı gerekli. Yeterli sayıda ve kapasitede donanıma ihtiyaç var. Onun dışında bir zorluk yaşanmadı.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde çalışma sürecinde elde edilen bulguların literatür incelemeleri ışığında artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme ortamına yansımaları tartışılmıştır. Tartışmalar ele alınırken veri analizi sırasında elde edilen kodlar paralelliğinde gidilmiştir.

Elde edilen bulgular sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin yanısıra gözlemler sonucunda olumlu motivasyonun en çok dile getirilen ve gözlenen durum olduğu ortaya çıkmıştır. Literatürde benzer şekilde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Borrero ve Marquez, 2012; Di Serio vd., 2012; Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009; Erbaş, 2016; Ersoy, Duman ve Öncü, 2016; Estapa ve Nadolny, 2015; Mahadzir ve Phung, 2013; Sırakaya, 2015; Wojciechowski ve Cellary, 2013). Motivasyon kaynağı, kişinin sahip olduğu içsel duygular olabileceği gibi çevresel etmenler de olabilmektedir (Ergün, 2009). Bu kapsamda bakıldığında artırılmış gerçeklik uygulamalarının dışsal bir motivasyon kaynağı olduğu söylenebilir. Literatürden elde edilen Artırılmış gerçeklik uygulamalarının tasarlanıp geliştirilmesi için dikkat edilmesi gereken ilkeler ışığında öğrenme materyalinin hazırlanmasının öğrencilere dışsal bir motivasyon kaynağı olması yönünde önemli bir unsur olmuştur. "Çoklu yöntem kullanımı" tasarım ilkesinden yola çıkılarak materyale eklenen üç boyutlu görseller ve işitsel öğeler öğrencilerin motivasyonlarını arttıran önemli öğelerden olmuştur. "Görünüm" tasarım ilkesi dahilinde hazırlanan arka plan görselleri, kullanılan 3 boyutlu görseller, buton vb. tüm öğelerdeki uyum ve öğrenci düzeyine uygunluk öğrencilerin motivasyonlarını artırmada rol oynamıştır. Materyalin derste etkin kullanımı, etkili grup çalışması ve iş paylaşımıyla birlikte de motivasyonel anlamda olumlu katkılar sağlanmıştır.

Öğrenci görüşmeleri ve gözlemlerden elde edilen bulgular sonucunda ve artırılmış gerçeklik materyali kullanımıyla birlikte öğrenmenin zenginleştirilmesi, öğrencilerin aktif katılımının sağlanması, bilginin kalıcılığının sağlanması, öğrencilerin dersi anlaşılır bulmasını sağlayıp motivasyonlarını arttırmasıyla birlikte öğrencilerin akademik başarılarının artabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde literatürde motivasyonel stratejiler kullanılarak hazırlanan dersle birlikte öğrencilerin daha başarılı olduğunun tespit edildiği çalışmalar mevcuttur (Cengiz, 2009; Feng ve Tuan, 2005; Karanlı, 2015). Türksöy ve Taşlıdere (2015), aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin akademik başarıyı arttırdığını tespit etmiştir. Dolaylı olarak akademik başarıyı arttıran etmenlerin olduğu çalışmaların yanı sıra artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci

başarısını direkt olarak arttırdığı tespitini yapan çalışmalar da mevcuttur (Borrero ve Marquez, 2012; Finkelstein vd., 2005; Küçük, 2015; Mahadzir ve Phung, 2013; Özarslan, 2013; Sırakaya, 2015; Wang ve Chi, 2012). Ayrıca etkinlik kağıtları incelendiğinde yapılan 2. etkinlikte tüm grupların doğru cevaba ulaştığı ve etkinlikte görevleri verilen cihazların tamamını doğru bildikleri görülmektedir.

Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamasıyla birlikte dersi daha anlaşılır buldukları ve materyalin onlara konuyu anlamalarında yardımcı olduğu tespit edilmiştir. (Chen ve Tsai, 2012; Gün, 2014; Hsiao ve Chen, 2012; Ke ve Hsu, 2015) Materyalin sağlamış olduğu motivasyonel etkilerin yanısıra materyal tasarımı sırasında yapılan içerik analizleriyle birlikte oluşturulan bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programına uygun konu içerikleri de dersin anlaşılır bulunmasında etkili olmuştur.

Öğrenme materyalinin kullanılabilirliğiyle ilgili bulgular incelendiğinde öğrencilerin ilk kullanımlarında zorluk çektikleri sonrasında bu zorluğu kısmen aştıkları tespit edilmiştir. Literatürde çeşitli çalışmalarda benzer şekilde öğrencilerin sorun yaşadıkları görülmüş olup özellikle işaretleyici tanıma problemleri olarak bu sorunların yoğunlaştığı ve süreç içerisinde kullanım zorluklarının azaldığı belirtilmektedir. (Chang, Hou, Pan, Sung ve Chang, 2015; İbili, 2013; Ke ve Hsu, 2015). Bu hususta araştırmayı sınırlayan en etkili unsurlardan biri teknolojik yetersizlikler olmuştur. Kullanılan mobil cihazların ekran boyutları ve kamera özellikleri öğrencilerin işaretçi tanıtılmasında yaşadıkları problemlerin en büyük sebebi olmuştur.

Öğrencilerin kullanıcı kontrolüne yönelik genel itibarıyla uygulamayı yeterli buldukları görülmüş olup bazı öğrenciler tarafından uygulamanın bu yönde geliştirilmesi açısından işaretçi olarak gerçek 3 boyutlu nesnelerin kullanılabilmesine yönelik öneriler gelmiştir.

Çoklu yöntem kullanımı açısından uygulama öğrenciler tarafından olumlu görüş aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu açıdan öğrenme materyalinin öğrencilere akademik düzeyde yarar sağladığı da düşünülmektedir. Benzer şekilde, artırılmış gerçeklik haricinde de çoklu ortam kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu tespit eden çalışmalar mevcuttur (Çoruk ve Çakır 2017; Taşkın, 2012).

Öğrencilerin öğrenme materyalini beğendikleri, materyalle birlikte dersin daha eğlenceli hale geldiğini düşündükleri ve bu beğenme durumunun kullanılabilirlik açısından en çok değindikleri özellik olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları tüm kullanım zorluklarına rağmen materyali beğenmelerine bu denli değinmeleri diğer olumlu durumlara zemin hazırladığı düşünülmektedir. Dijital çağda doğup büyüyen, z kuşağı olarak adlandırılan ve geleneksel öğretim materyallerini sıkıcı bulabilen öğrenciler için dersleri eğlenceli kılabilmek adına artırılmış gerçeklik teknolojisi bir fırsat olarak görülmektedir (Somyürek, 2014). Bu fırsatı etkili kullanabilmek adına artırılmış gerçeklik uygulamaları

tasarım ilkeleri çerçevesinde geliştirilen uygulamalarla birlikte dersler zevkli ve etkili hale getirilebilir. Öğrencilerin bu durumu görüşmelerde sık sık dile getirdikleri görülmektedir.

Gerek donanımsal, gerekse yazılımsal sebeplerden dolayı öğrencilerin rahat kullanımına yönelik uygulamanın hızının istenilen düzeyde olamadığı görülmüştür. Yazılımsal olarak uygulama hızının geliştirilmiş olsa da donanımsal anlamda yavaş kalan ve kamera çözünürlüğü yetersiz olan tablet bilgisayarlar nedeniyle sahne geçişlerindeki yavaşlık tam olarak giderilememiş olup buna yönelik sadece gözlemlere yönelik bulgulara rastlansa da önemli bir durum olduğu düşünülmektedir.

Kullanılabilirliğe yönelik kodlamaların literatür taraması sonucu oluşturulduğundan dolayı bazı kodlara yönelik bulgulara sadece gözlemlerden ulaşıldığı, bazı kodlara yönelik bulgulara ise hiç rastlanmadığı görülmektedir. Örneğin öğrencilerin materyal kullanımına yönelik aşinalık durumları, materyalin hiyerarşik yapısı, görünümü, tutarlılığı, öğrenilebilirliği, öngörülebilirliği, hata yönetimi, cevap verebilirlik, gezinme ve çıkış açısından herhangi bir olumsuz duruma yönelik veri elde edilmemiş olup bu kriterlere yönelik öğrenme materyalinin yeterli düzeyde olduğu söylenilebilir. Hata yönetimi ve tutarlılığa yönelik hiçbir bulguya rastlanmamış olup öğrenme materyalinin daha uzun süreli kullanımında bulgularının ortaya çıkabileceği durumlar olarak gözükmemektedir.

Öğrenme materyalinin öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını sağladığı tespit edilmiştir. Delello (2014), benzer şekilde artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla birlikte derse katılımın yüksek seviyelerde olduğunu belirtmiştir. Zhang ve diğerleri (2014), ise artırılmış gerçeklik uygulaması kullanan öğrencilerin geleneksel araçlar kullanan öğrencilere oranla daha aktif olduklarını tespit etmiştir. Taşkiran (2015) ise artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenenlerin öğrenme sürecine aktif katılımlarına imkan sağlayan materyaller olduğunu belirtmektedir.

Öğrenci görüşmeleri ve gözlem bulgularından elde edilen veriler sonucunda kısmen sınıf düzeninde olumsuz etkilerin olduğu tespit edilse de bu veriler öğretmen görüşleriyle birlikte harmanlandığında bu durumun normal kabul edilebilir seviyede olduğu ve giderilebildiği tespit edilmiştir.

Gerek öğrenme materyalinin kullanımına ilişkin gerekse öğrencilerin grupla çalışmasının getirdiği zaman kayıplarına rağmen öğrenme materyalinin kendisine ayrılan ders saatlerine uygun biçimde kullanılabilirdiği, etkili bir zaman yönetiminin söz konusu olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenmenin zenginleştirilmesi adına artırılmış gerçeklik uygulamasının etkili olduğu tespit edilmiş olup öğrencilerin ve uygulama öğretmeninin benzer uygulamaları diğer derslerde de kullanmak istedikleri görülmektedir. Ayrıca bu özelliğiyle de uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarını arttırabilen durumlardan biri olabileceği de

düşünülmektedir. Bu şekilde zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının öğrencilerinin daha başarılı olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Elçi, Abubakar, Özgül, Vural ve Akdeniz, 2016; Erdem, 2015).

Sonuç olarak artırılmış gerçeklik uygulamasıyla birlikte öğrenci motivasyonunun arttığı, öğrencilerin dersi daha anlaşılır buldukları, derse daha aktif olarak katıldıkları, uygulamayı eğlenceli bulup beğendikleri, uygulamanın öğrenmeyi zenginleştirdiği görülmektedir. Tüm bu olumlu yansımaların yanında, öğrencilerin uygulamayı kullanırken kısmen zorluk çektikleri görülse de bunun gibi olumsuz durumların aşılabileceği düşünülmektedir. Araştırma sonuçlarıyla birlikte öğrencilerin önerileri de göz önünde bulundurulduğunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının diğer derslerde de kullanılabileceği düşünülmektedir.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulguların ışığında varılan sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı, ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

6. 1. Sonuçlar

Bu kısımda araştırmada ulaşılan sonuçlardan bahsedilmiştir.

1. Artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı tespit edilmiştir.
2. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamasıyla birlikte dersi daha anlaşılır buldukları ve materyalin onlara konuyu anlamalarında yardımcı olduğu tespit edilmiştir.
3. Öğrencilerin öğrenme materyalini beğendikleri, materyalle birlikte dersin daha eğlenceli hale geldiğini düşündükleri ve bu beğenme durumunun kullanılabilirlik açısından en çok değerlendikleri özellik olduğu tespit edilmiştir.
4. Öğrenme materyalinin öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını sağladığı tespit edilmiştir.
5. Öğrenmenin zenginleştirilmesi adına artırılmış gerçeklik uygulamasının etkili olduğu tespit edilmiştir.
6. Öğrencilerin materyali ilk kullanımlarında zorluk çektikleri sonrasında bu zorluğu kısmen aştıkları tespit edilmiştir.
7. Öğrencilerin kullanıcı kontrolüne yönelik uygulamayı yeterli buldukları tespit edilmiştir.

6. 2. Öneriler

Bu kısımda araştırma sonuçlarına dayalı ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik önerilerden bahsedilmiştir.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Bu kısımda araştırma sonuçlarından hareketle, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme materyallerinin uygulayıcıları olan öğretmenlere ve bu uygulamaları geliştiren tasarımcılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

6. 2. 1. 1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

1. Yapısı itibariyle öğrencilerin aktif katılımını gerektiren artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ders işlenişinde öğretmenlerin bu süreci iyi yönetmeleri ve öğrencilere bu yönde destekleyici rolde olmaları gerekmektedir.
2. Uygulamaları kullanmadan önce uygulamalar hakkında gerekli ve yeterli bilgiyi edinerek uygulamayı amacına uygun biçimde kullanabilmelidir.
3. Uygulamayı kendisi için uygun görülen süre dahilinde kullanmaya çalışmalı, eğer uygulama esnasında bu süre yeterli gelmiyorsa ya da uzun geliyorsa öğrencilere yeterli zaman ayıracak biçimde daha uygun bir kullanım süresi belirlemelidir.
4. Uygulamayı kullanırken işaretçilerin zor algılatılması gibi uygulamanın kullanım zorluğundan dolayı sorun yaşayan öğrencilere yardım edebilmelidir.
5. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kendisine uygun performansta teknik altyapı gerektirdiğinden dolayı öncelikle bu altyapının oluşturulması yönünde çalışmalarda bulunulması gerekmektedir. Eğer uygulamayla birlikte kullanılacak cihazlar yeterli donanım özelliğine sahip değilse uygulamanın pilot çalışması yapılarak çalışma sonuçlarına göre eğitim süreçlerinde kullanılmalıdır.
6. Uygulama kullanımı esnasında kamera ile işaretçi tanımlaması yapıldığından dolayı uygulama yapılacak ortamların ışıklandırmasının yeterli düzeyde olmasına dikkat edilmelidir.

6. 2. 1. 2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Tasarımcılarına Yönelik Öneriler

1. Hazırlanacak öğrenme materyaline ve tasarımcının becerilerine en uygun yazılım ortamı ve gerekli eklentiler kullanılmalıdır. Bu çalışmada oluşturulan uygulamaya benzer uygulamalar geliştirilmek isteniyorsa öğrenme materyalinin hazırlanması kısmında belirtilen yazılımlar kullanılabilir.
2. Uygulama geliştirilirken sanal nesnelerin 3 boyutlu düzlemdeki konumları ve büyüklükleri kullanıcıların rahat kullanabileceği şekilde ayarlanmalıdır.
3. Kullanıcıların işaretçi olarak kullanılan görselleri rahat okutabilmeleri adına bu görsellerin tanınabilirliği yüksek seviyede tutulmalıdır.
4. Mümkün olduğunca ses, video, animasyon gibi çoklu ortam öğeleriyle öğrenme materyali desteklenmelidir.
5. Kullanıcıların aşına oldukları ve kullanırken zorluk çekmeyecekleri biçimde materyal düzenlenmelidir.

6. Eğer bilgilendirmeler yapılması gerekiyorsa kullanıcılara fazlaca bilgi vermek yerine mümkün olduğunca kısa özet bilgiler verilmelidir.
7. Materyalde kullanılacak görsel öğeler birbirleriyle ve hitap edilen kullanıcı özelliklerine uygun biçimde geliştirilmelidir.
8. Materyalde kullanılacak olan açıklamalar, simge, buton, vb. bütün görsel öğeler birbirleriyle tutarlı olacak ve karışıklığa imkan vermeyecek biçimde düzenlenmelidir.
9. Materyalin kullanımına ve kullanıcının yönlendirilmesine yönelik gerekli açıklamalar veya yardımcı öğeler kullanılmalıdır.
10. Uygulama performansı her ne kadar kullanılan teknolojik altyapıya önemli derecede bağlı olsa da uygun kodlama altyapısı kullanılarak yazılım performansı en üst düzeyde tutulmalıdır.
11. Materyalin erişilmek istenen bölümlerine geçişlerinde veya çıkışlarda kullanıcıların rahatça faydalanabileceği sistem tasarımı veya menü yapısı oluşturulmalıdır.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu kısımda benzer şekilde çalışma yapacak olan araştırmacılara yönelik önerilere değinilmiştir.

1. Daha uzun süreli ve konu kapsamı geniş uygulamalar geliştirilip çalışmalar yapılabilir.
2. Öğrencilerin bireysel olarak artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanabileceği şekilde uygulama yapılıp sonuçlarının gözlemlenebileceği çalışmalar yapılabilir.
3. Daha fazla öğrenciyle birlikte deney ve kontrol grupları oluşturularak artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme ortamındaki yansımalarına deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalı olarak bakılabilir.
4. Öğrencilerin akademik başarı durumlarının da ölçülerek akademik başarı düzey ve değişimleri konusunda tespitlerde bulunabilecek çalışmalar yapılabilir.
5. Öğrencilerin mobil cihaz kullanım becerileri ve bu teknolojiye karşı tutumlarına yönelik çalışma yapılıp artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımındaki etkilerine bakılabilecek çalışmalar yapılabilir.
6. Donanım özelliklerinin ne düzeyde etkili olduğunu görebilmek adına farklı donanım özelliklerindeki cihazlarla uygulama yapılarak etkilerinin karşılaştırılabileceği çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. (2014). *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akçayır, M. (2016). *Fen laboratuvarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerilerine, tutumlarına ve görev yüklerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkoyunlu, B. (2002). Educational technology in Turkey: Past, present and future. *Educational Media International*, 39(2), 165-174.
- Alkhamisi, A. O. and Monowar, M. M. (2013). Rise of augmented reality: Current and future application areas. *International Journal of Internet and Distributed Systems*, 1(04), 25.
- Altınpulluk, H. ve Kesim, M. (2015, Şubat). *Geçmişten günümüze artırılmış gerçeklik uygulamalarında gerçekleşen paradigma değişimleri*. Akademik Bilişim Kongresi'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Atasoy, B., Tosik-Gün, E. ve Kocaman-Karoğlu, A. (2017). İlköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarının ve güdülenme durumlarının belirlenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(2), 435-448.
- Atkinson, B. F. W., Bennett, T. O., Bahr, G. S. and Nelson, M. M. W. (2007, July). *Development of a multiple heuristics evaluation table (MHET) to support software development and usability analysis*. Paper presented at International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. and MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.
- Bamford, A. (2011). *The 3D in education white paper*. Retrieved December 4, 2018 from <https://www.lifeliqe.com/download/The-3d-in-education.pdf>
- Bayraktar, E. ve Kaleli, F. (2007, Şubat). *Sanal gerçeklik ve uygulama alanları*. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Baysan, E. (2015). *Artırılmış gerçeklik kitap (AG-Kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortama ilgili öğrenci görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V. and Pomerantz, J. (2018). *Horizon report 2018 higher education edition brought to you by Educase*. Retrieved March 25, 2019 from <https://www.learntechlib.org/p/184633/>
- Borrero, A. M. and Márquez, J. A. (2012). A pilot study of the effectiveness of augmented reality to enhance the use of remote labs in electrical engineering education. *Journal of Science Education and Technology*, 21(5), 540-557.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R. and Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers and Education*, 68, 536–544.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş. ve Çakmak, E. K. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, S., Chiang, F. K. and Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 858-865.
- Cai, S., Wang, X. and Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Cengiz, E. (2009). *ARCS motivasyon modelinin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Chang, Y. L., Hou, H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T. and Chang, K. E. (2015). Apply an augmented reality in a mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(2), 166-178.
- Chen, C. M. and Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652.
- Cheng, K. H. and Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*. Morgan Kaufmann: San Francisco.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S. and Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557-569.
- Çakal, M. A. and Eymirli, E. B. (2012). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi*. Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı, TRA1.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çoruk, H. ve Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295-311.
- Demirer, V. ve Erbaş, Ç. (2015). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitimsel açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 802-813.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B. and 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. and 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.
- Dünser, A., Grasset, R., Seichter, H. and Billingham, M. (2007, March). *Applying HCI principles to AR systems design*. Paper presented at 2nd International Workshop at the IEEE Virtual Reality, Charlotte, NC, USA.
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elçi, A., Abubakar, A. M., Özgül, N., Vural, M. ve Akdeniz, T. (2016, Ocak). *Öğretim elemanlarının teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarını etkin kullanımı: uygulamalı çalıştay*. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erbas, C. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ergün, M. (2009). *Sınıfta motivasyon*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ersoy, H., Duman, E. ve Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: Deneysel bir çalışma. *Öğretim Teknolojileri & Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 5(1), 39-44.

- Estapa, A. and Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM Education*, 16(3), 40-48.
- Feng, S. L. and Tuan, H. L. (2005). Using ARCS model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 463-484.
- Finkelstein, N. D., Perkins, K. K., Adams, W., Kohl, P. and Podolefsky, N. (2005, September). *Can computer simulations replace real equipment in undergraduate laboratories?*. Paper presented at AIP Conference Proceedings, Sacramento, California.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Garzón, J. and Acevedo, J. (2019). A meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning effectiveness. *Educational Research Review*, 27, 244-260.
- Gong, J. and Tarasewich, P. (2004, November). *Guidelines for handheld mobile device interface design*. Paper presented at Proceedings of DSI 2004 Annual Meeting, Boston, USA.
- Gül, K. ve Şahin, S. (2017). Bilgisayar donanım öğretimi için artırılmış gerçeklik materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 353-362.
- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hsiao, K. F., Chen, N. S. and Huang, S. Y. (2012). Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. *Interactive Learning Environments*, 20(4), 331-349.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D. and Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- Ifenthaler, D. and Eseryel, D. (2013). Facilitating complex learning by mobile augmented reality learning environments. In R. Huang, Kinshuk & J. M. Spector (Eds.), *Reshaping Learning* (pp. 415-438). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lordache, D. D., Pribeanu, C. and Balog, A. (2012). Influence of specific AR capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21(3), 233-240.
- İbili, E. (2013) *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. and Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karslı, G. (2015). *ARCS motivasyon yönteminin 8. sınıf hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde öğrencilerin motivasyonu başarısı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Kaya, Z. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem.
- Ke, F. and Hsu, Y. C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33-41.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S. and Woolard, A. (2006). "Making it real": Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Kırıkkaya, E. B. ve Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181.
- Kim, K., Billingham, M., Bruder, G., Duh, H. B. L. and Welch, G. F. (2018). Revisiting trends in augmented reality research: A review of the 2nd decade of ISMAR (2008–2017). *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(11), 2947-2962.
- Kirner, T. G., Reis, F. M. V. and Kirner, C. (2012, June). *Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes*. Paper presented at Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference, Madrid, Spain.
- Klimova, A., Bilyatdinova, A. and Karsakov, A. (2018). Existing teaching practices in augmented reality. *Procedia Computer Science*, 136, 5-15.
- Ko, S. M., Chang, W. S. and Ji, Y. G. (2013). Usability principles for augmented reality applications in a smartphone environment. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(8), 501-515.
- Korucu, A. T., Usta E. ve Yavuzarslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye'de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 84-95.
- Küçük, S., Yılmaz, R. ve Göktaş, Y. (2014). İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik: Öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.

- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mahadzir, N. N. and Phung, L. F. (2013). The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in English language learning for national primary school. *Journal of Research & Method in Education*, 1(1), 26-38.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C. and Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Matcha, W. and Rambli, D. R. A. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144-153.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEEE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. and Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-293.
- Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A. and Rahman, M. H. A. (2013). Mobile augmented reality: The potential for education. *Procedia-social and Behavioral Sciences*, 103, 657-664.
- Özarslan, Y. (2013). *Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B. ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.
- Pence, H. E. (2011). Smartphones, smart objects, and augmented reality. *The Reference Librarian*, 52(1-2), 136-145.
- Phongtraychack, A. and Dolgaya, D. (2018, April). *Evolution of mobile applications*. Paper presented at International Scientific and Practical Conference, Volgograd, Russia.
- Satman, A. G. (2015). *UNITY3D*. İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım Yazılım Ltd. Şti.

- Sayimer, İ. ve Küçüksaraç, B. (2015). Yeni teknolojilerin üniversite eğitime katkısı: İletişim fakültesi öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1536-1554.
- Shelton, B. E. and Stevens, R. (2004, June). *Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking*. Paper presented at Proceedings of the 6th international conference for the learning sciences. Lawrence Erlbaum & Associates, Mahweh, NJ.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanılgıları ve derse katılımlarına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Stoltz, M. H., Giannikas, V., McFarlane, D., Strachan, J., Um, J. and Srinivasan, R. (2017). Augmented reality in warehouse operations: Opportunities and barriers. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 12979-12984.
- Sutherland, I. E. (1968, December). *A head-mounted three dimensional display*. Paper presented at Fall Joint Computer Conference, San Francisco, California.
- Şahna, S. and Başbay, A. (2013). The problems encountered in information technology courses at primary schools. *İlköğretim Online*, 12(2), 367-382.
- Şenkal, O. ve Dinçer, S. (2012). Geleneksel sınıfların uzaktan eğitim platformuna dönüştürülmesi: Bir model çalışması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 13-18.
- Taşkın, N. (2012). *Çoklu öğrenme ortamının okul öncesi öğrencilerinin sayı kavramı gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. (2015, Şubat). *Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması*. Akademik Bilişim Kongresi'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Taylor, C. (2012). *The history of the heads-up display*. Retrieved March 15, 2019 from <https://mashable.com/2012/04/04/google-glasses-project-glass/#gallery/hud/50bddd27b589e4146900163c>
- Tolentino, L., Birchfield, D., Megowan-Romanowicz, C., Johnson-Glenberg, M. C., Kelliher, A. and Martinez, C. (2009). Teaching and learning in the mixed-reality science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 18(6), 501-517.
- Topuz, A. ve Göktaş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2), 99.
- Tuncer, M. (2012). Basılı materyal ve projeksiyon perdesinden okumanın öğretmen adaylarının hatırlama, kavrama ve dikkat becerilerine etkisi. *Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7). 695-705.

- Türksoy, E. ve Taşlıdere, E. (2016). Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1), 57-77.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2008). *ICT competency standards for teachers: Policy framework*. Retrieved March 15, 2019 from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156210>
- URL-1, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tablet/> MEB, Fatih Projesi. 17 Aralık 2017.
- URL-2, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/> MEB, Fatih Projesi. 17 Aralık 2017.
- URL-3, <http://tegm.meb.gov.tr/www/bilisim-teknolojileri-ve-yazilim-dersi-icin-hazirlanan-materyaller-ogretmen-ile-ogrencilerimiz-kullanimina-sunulmustur/icerik/476> MEB, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. 17 Aralık 2017.
- URL-4, https://www.researchgate.net/figure/Sensorama-From-web-page-InventorVR-retrieved-in-March-2014-from_fig1_263388241, 28 Mart 2019.
- URL-5, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SteveMann_with_Generation-4_Glass_1999.jpg, 28 Mart 2019.
- Vantroys, T. and Barbry, B. (2009). *Learning With Augmented Reality*. Retrieved March 10, 2019 from http://3s-cms.enstb.org/mlearning09/wp-content/uploads/2009/06/cours_ar1.pdf
- Wang, C. H. and Chi, P. H. (2012). Applying augmented reality in teaching fundamental earth science in junior high schools. *Computer Applications for Database, Education, and Ubiquitous Computing* (pp. 23-30). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wibeck, V., Dahlgren, M. A. and Öberg, G. (2007). Learning in focus groups: An analytical dimension for enhancing focus group research. *Qualitative Research*, 7(2), 249-267.
- Wojciechowski, R. and Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- Woods, B. (2014). *How augmented reality is augmenting its own future*. Retrieved March 15, 2019 from <https://thenextweb.com/insider/2014/01/31/augmented-reality-augmenting-future/#!t4WKQ>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Yen, J. C., Tsai, C. H. and Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-social and Behavioral Sciences*, 103, 165-173.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R. M. (2014). *Artırılmış Gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikaye canlandırmanın hikaye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T. and Chang, K. E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & Education*, 73, 178-188.





8. EKLER

Ek 1. Öğrenci Ön Bilgi Formu

Ad- Soyad:

1. Kullanabildiğiniz teknolojik cihazlar hangileridir?
 - Masaüstü Bilgisayar
 - Dizüstü Bilgisayar (Laptop)
 - Tablet Pc (İpad)
 - Akıllı Telefon
2. Sahip olduğunuz teknolojik cihazlar hangileridir?
 - Masaüstü Bilgisayar
 - Dizüstü Bilgisayar (Laptop)
 - Tablet Pc (İpad)
 - Akıllı Telefon
3. Tablet Bilgisayarı ne düzeyde kullanabiliyorsunuz?
 - Hiç Kullanamıyorum
 - Çok az kullanabiliyorum
 - Orta seviyede kullanabiliyorum
 - İyi kullanabiliyorum
 - Çok iyi kullanabiliyorum
4. Evinizde kullanabileceğiniz internet bağlantısı var mıdır?
 - Evet
 - Hayır
5. İnternette ne kadar vakit geçiriyorsunuz
 - Hiç vakit geçirmiyorum
 - Çok az vakit geçiriyorum
 - Orta sürede vakit geçiriyorum
 - Fazla vakit geçiriyorum
 - Çok fazla vakit geçiriyorum

Ek 2. Gözlem Formu

GÖZLEM FORMU

- **Hafta :**
- **Gözlemlenmesi hedeflenen durumlar:**
 - Öğrenciler tablet kullanımına yönelik davranışları nasıldır?
 - Her bir birey uygulamayı kullandı mı?
 - Öğrenciler uygulamayı kullanırken aralarında anlaşabildiler mi, birbirleriyle olan iletişimleri nasıldı?
 - Öğrenciler uygulamayı kullanırken derse katılım istekleri nasıldı?
 - Öğrenci – öğretmen iletişimi nasıldı?
 - Sınıf yönetimi konusunda zorluklar görüldü mü?
- **Literatürden elde edilen öğrenme materyalinin kullanılabilirlik temasına yönelik kodlamalara ilişkin gözlemlenen durumlar:**

Kodlar

Gözlemler

Düşük fiziksel efor

Kullanıcı kontrolü

Çoklu yöntem kullanımı

Beğenme

Aşinalık

Hiyerarşik yapı

Görünüm

Tutarlılık

Öğrenilebilirlik

Öngörülebilirlik

Hata yönetimi

Yardım ve dokümantasyon

Cevap verebilirlik

Gezinme ve çıkış

- Gözlem yapılan yerin fiziksel özellikleri :
- Gözlemler :

Ek 3. Uygulama Öğretmeni Görüşme Soruları

- 1) Uygulamayı yaparken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?
- 2) Uygulama, ders işlenişine kolaylaştırıcı etki yaptı mı?
- 3) Uygulama, öğrencilerle olan iletişiminizi nasıl etkiledi?
- 4) Uygulamanın dersin zaman yönetimine olan etkileri nelerdir?
- 5) Artırılmış gerçeklik uygulamasıyla birlikte öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarında ne gibi olumlu yada olumsuz değişimler yaşanmıştır?
- 6) Başarı düzeyi açısından her öğrencinin bu uygulamaları kullanabileceğini düşünüyor musunuz?
- 7) Bilişim teknolojiler ve Yazılım dersinin diğer konularında da artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak ister misiniz?
- 8) Diğer branşlarda da artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasını uygun görüyor musunuz?
- 9) Sizce uygulamanın eksik yönleri nelerdir, nasıl giderilebilir?

Ek 4. Öğrenci Görüşme Soruları

- 1) Uygulama ilginizi çekti mi? Eğlenceli buldunuz mu?
- 2) Uygulamada hoşunuza giden özellikler nelerdir?
- 3) Uygulamayla birlikte dersi daha anlaşılır buldunuz mu? Örnek verebilir misiniz?
- 4) Uygulamayı kullanırken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?
- 5) Sizce ders kitapları tek başına yeterli midir? yoksa artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmeli midir?
- 6) Diğer derslerinizde de artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak ister misiniz? Hangi derslerinizde kullanmak istersiniz, açıklar mısınız?
- 7) Artırılmış Gerçeklik uygulamasını kullanmanız Bilişim teknolojileri dersine olan düşüncelerinizde olumlu yada olumsuz bir etki yarattı mı?
- 8) Uygulamayı kullanmanız derslerdeki başarınıza nasıl etki edeceğini düşünüyorsunuz?
- 9) Sizce uygulamanın eksik yönleri nelerdir, nasıl giderilebilir?

Ek 5. Birinci Etkinlik Formu**1. Etkinlik – Şifreyi bulalım.****Grup bilgileri:****Ad-soyad**

- 1)
- 2)
- 3)

Sorulardan aldığın anahtar harflerle 10 harfli şifreye ulaşacaksın. Dikkatli not almalısın, anahtar harfler sana karışık verilecektir.

1. anahtar harfine tüm donanım birimlerinin elektrik enerjisini sağlayan cihazı görüntüleyerek ulaşabilirsin.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. harf 2. harf 3. harf 4. harf 5. harf 6. harf 7. harf 8. harf 9. harf 10. harf

Ek 6. İkinci Etkinlik Formu**2. Etkinlik – Soruya ulaşip cevabını bulalım.****Grup bilgileri:****Ad-soyad**

- 1)
- 2)
- 3)

Sorulardan aldığın anahtar kelimelerle 6 kelimelik soruya ulaşacaksın. Sorunun cevabı ulaşman gereken şifren olacak. Dikkatli not almalısın, anahtar kelimeler karışık verilecektir.

1. anahtar kelime bilgisayarın tüm donanım birimleri arasındaki iletişimi sağlayan donanım birimini görüntüleyerek ulaşabilirsin.

1. kelime	2. kelime	3. kelime	4. kelime	5. kelime	6. kelime

Sorunun cevabını buraya yazın :

Ek 7. "MEB 5. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi I. Dönem Materyalleri"nden Alınan ve İşaretçi Olarak Kullanılan Görseller



Güç Kaynağı



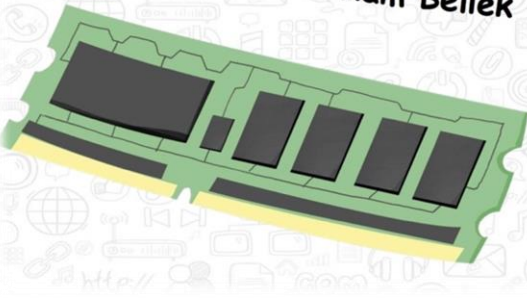
İşlemci



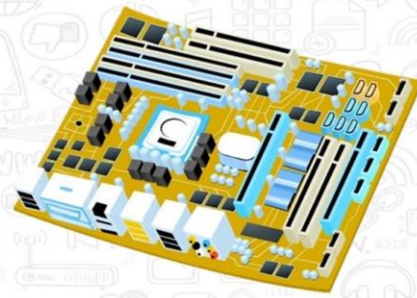
Sabit Disk



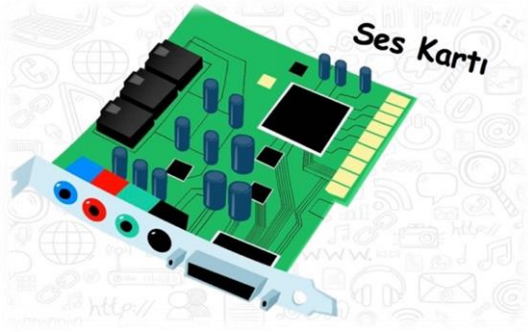
Ram Bellek



Ana Kart



Ek 7'nin devamı



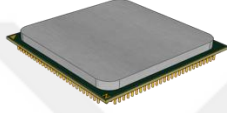
Ek 8. Üç Boyutlu çizimler



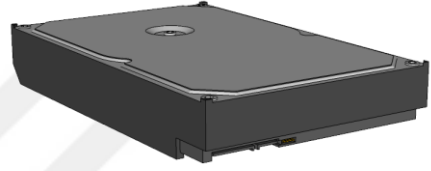
Kasa



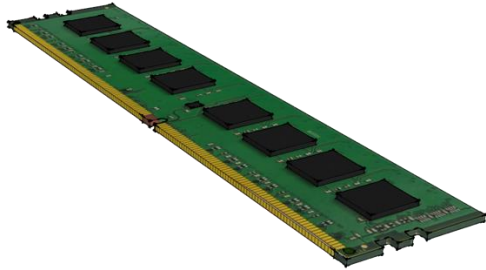
Güç Kaynağı



İşlemci



Sabit Disk

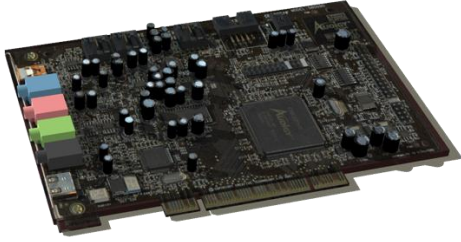


Ram Bellek



Ana Kart

Ek 8'in devamı



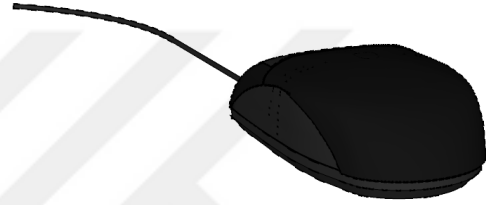
Ses Kartı



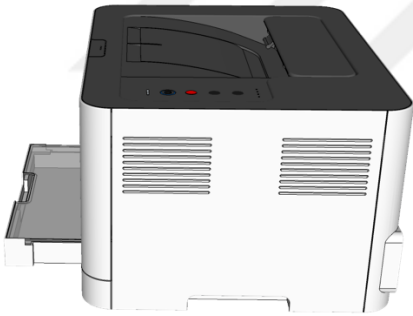
Ekran



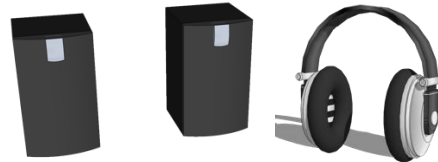
Klavye



Fare



Yazıcı



Hoparlör ve Kulaklık

Ek 9. Pilot Uygulama Sürecinden Fotoğraflar



Ek 10. Asıl Uygulama Sürecinden Fotoğraflar

Ek 10'un devamı



Ek 11. Araştırma Uygulama İzin Belgesi



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 57774812-605.01-E.22878793
Konu : Araştırma Uygulama İzni

28.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

Trabzon Üniversitesi Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Yılmaz Bahadır KURTOĞLU'nun "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Derslerinde Öğrenme Süreçlerine Etkisi" konulu tezi kapsamında hazırladığı ekte sunulmuş veri toplama araçlarını ilimiz Merkez ilçe okullarından Merkez Atatürk Ortaokulu 5. sınıf öğrencilerine ve öğretmenlerine uygulaması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Bülent İÇBUDAK
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
28.11.2018

Salih YELKENCİ
Vali a.
Millî Eğitim Müdür v.

EKLER:

- 1- Yazı ve Ekleri (12 Sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)

Valilik Binası Kat:3 Merkez/RİZE
Elektronik Ağ: rize.meb.gov.tr
e-posta: arge53@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Bülent İÇBUDAK Şube Müdürü
Tel: (0 464) 280 53 09
Faks: (0 464) 213 04 41

Ek 12. Araştırma Değerlendirme Formu

T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Yılmaz Bahadır KURTOĞLU
Kurumu / Üniversitesi	Trabzon Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Rize
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Merkez Atatürk Ortaokulu (Merkez) 5. sınıf öğrencileri ve BT öğretmenleri
Araştırmanın konusu	Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Derslerinde Öğrenme Süreçlerine Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Mülakat
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Sunulan ölçme araçlarının belirtilen hedef kitleye uygulanmasında bir sakınca görülmemiştir.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON

B. İbrahim
27.11.2018
Komisyon Başkanı
Bülent İÇBUDAK

Onur KASAP
Uye
Onur KASAP

Resul KUL
Uye
Resul KUL

Ek 13. Etik Kurul Onay Belgesi

T.C.
TRABZON ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
GENEL SEKRETERLİK

Sayı / Ref. : 81614018- İO


22.10.2018

Konu / Subj. :Etik Kurul Belgesi

Sayın, Yılmaz Bahadır KURTOĞLU

“Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Bilişim Teknojileri ve Yazılım Derslerinde Öğrenme Süreçlerine Etkisi” adlı doktora tezi çalışmanız için gerekli olan Etik Kurul incelemesi Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Eti Kurulu tarafından yapılmış olup, çalışmanıza onay verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof.Dr. Emin AŞIKKUTLU
REKTÖR

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1986 yılında Trabzon'da doğdu. Trabzon Kaledibi ilkokulunda öğrenim hayatına başlayıp Yunus Emre Anadolu Lisesi'nin ortaokul bölümünde devam ederek Tevfik Serdar Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2005 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'ne başlayıp 2009 yılında mezun oldu. Sırasıyla Giresun-Piraziz, Ardahan-Göle, Gümüşhane-Torul'da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda 5 yıl kadar öğretmenlik ve Milli Eğitim müdürlüklerinde görev yaptı. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2015 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'ndaki görevinden ayrılarak Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Enformatik bölümüne uzman olarak atandı. Şu an aynı üniversitede Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Yılmaz Bahadır KURTOĞLU, Fener Mah. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi,
Zihni Derin Yerleşkesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, 53100 Merkez/RİZE

E-Posta : yilmaz.kurtoglu@erdogan.edu.tr

Telefon : 0(464) 223 3180