



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK SİSTEMLERİNİN
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA STÜDYO
EĞİTİMİNDE KULLANILMASI

Şeyda ERTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Kasım-2021
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Şeyda ERTÜRK tarafından hazırlanan “Artırılmış Gerçeklik Sistemlerinin Şehir ve Bölge Planlama Stüdyo Eğitiminde Kullanılması” adlı tez çalışması .../.../... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Unvanı Adı SOYADI

.....

Danışman

Unvanı Adı SOYADI

.....

Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Enstitü Müdürü

Bu tez çalışması BAP tarafından 201021008 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Şeyda ERTÜRK

Tarih:17.11.2021

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK SİSTEMLERİNİN ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA STÜDYO EĞİTİMİNDE KULLANILMASI

Şeyda ERTÜRK

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fatih EREN

2021, 101 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Havva Filiz MEŞHUR
Prof. Dr. Çiğdem ÇİFTÇİ
Doç. Dr. Fatih EREN

Yeni teknolojiler her geçen gün insan hayatının günlük kısmı içerisine girmekte, yaşam ve öğrenme alışkanlıklarını etkileyerek değiştirmektedir. Eğitim alanında kullanılan geleneksel araç ve yöntemler zaman içinde yerini daha teknolojik araç ve yöntemlere bırakmaktadır. Şehir ve bölge planlama stüdyo eğitiminde kullanılan araç ve yöntemler de zaman içerisinde ortaya çıkan ihtiyaçlar doğrultusunda değişime uğramıştır. Planlama stüdyosu eğitimi geçmişten beslendiği bilgi birikiminin üzerine dönemin ihtiyaçlarını ekleyerek bugünkü halini almıştır. Ancak geleneksel planlama stüdyosu eğitimi, günümüzün çoklu mekânsal dijital verilerini bir arada değerlendirmede, mekânı farklı ölçeklerde görselleştirerek dinamik olarak okumada ve anlamada yetersiz kalabilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, yeni bir teknoloji olan artırılmış gerçekliğin şehir ve bölge planlama stüdyo eğitimine yapabileceği olumlu ve olumsuz katkıları keşfetmektir. Artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama stüdyosu eğitimi içerisine dahil etmenin ne gibi sonuçlar doğuracağı bu araştırma kapsamında ortaya çıkarılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan deneysel uygulamanın birinci aşamasında seçilen 60 kişilik lisans ve yüksek lisans öğrenci grubuna geleneksel planlama stüdyosu eğitim yöntemi kullanılarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerini incelemeleri, analiz/sentez yaparak mekânsal planlama önerileri getirmeleri istenmiştir. Deneysel uygulamanın ikinci aşamasında aynı öğrenci grubuna Hololens gözlüğünü takarak ve tablet bilgisayarları kullanılarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgeleri ile ilgili önceden hazırlanmış dijital artırılmış gerçeklik dünyasını deneyimlemeleri istenmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin şehir ve bölge planlama stüdyo eğitimine yaptığı katkılar hem nicel hem nitel veri toplama ve analiz yöntemi birlikte kullanılarak keşfedilmiştir. Araştırmada nicel veriler, çalışma kapsamında özgün olarak geliştirilen “Planlama Stüdyosu Dersi Yetkinlik Kazanım Anketi” kullanılarak toplanmış, tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Araştırmada nitel veriler, yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşme formu kullanılarak toplanmış, “içerik analizi” yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu doğrultuda sorulara verilen cevaplar tema ve kodlara ayrılmış, verilen cevapların frekans ve yüzde değerleri çıkarılmıştır.

Araştırma sonucu, geleneksel planlama stüdyosu eğitim yöntemi ile elde edilen 59,17’lik öğrenme, yetkinlik ve kazanım puanının, artırılmış gerçeklik yönteminin devreye girmesiyle 82,53’e çıktığını göstermiştir. Dolayısıyla artırılmış gerçeklik, geleneksel planlama stüdyo eğitiminin sunduğu öğrenme, yetkinlik ve kazanım düzeyine yaklaşık %40 oranında olumlu bir katkı yapmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama stüdyosu eğitimi içerisine dahil etmenin en büyük avantajının, planlama öğrencilerini eğitim sürecinde emek-yoğun işlerden kurtarıp zihin-yoğun işlere yönlendirme olduğu anlaşılmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, planlama stüdyosu eğitiminde ayrıntıların gözden kaçmasını

engellemiş, öğrencileri mekânsal gerçekliğe yaklaştırmış, çok boyutlu ve bütüncül düşünme zemini hazırlamış, kreatif zekayı harekete geçirmiş, nitelikli ve kalıcı öğrenmeyi sağlamış, zihni özgürleştirmiş ve küçük mekanlarda büyük işler yapmaya olanak sağlamıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin şehir ve bölge planlama eğitimine entegre edilmesi, öğrencilerin mekânı algılayış biçimlerini değiştirmiş ve onları daha özgür/özgün planlama ve tasarımlar yapmaya sevk etmiştir. Bu çalışma, şehir ve bölge planlama eğitiminin çağın ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesi noktasında artırılmış gerçeklik teknolojisinin taşıdığı potansiyeli ortaya çıkardığı ve yenilikçi/alternatif yollarla planlama öğrencilerinin öğrenme becerilerini harekete geçirme yollarını keşfettiği için özgünlük içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hololens, Şehir ve Bölge Planlama, Eğitim, İnovasyon, Hakkâri Çukurca Şırnak Güneyçam, Akıllı Şehir



ABSTRACT

MASTER THESIS

USING OF AUGMENTED REALITY SYSTEMS IN URBAN AND REGIONAL PLANNING STUDIO EDUCATION

Şeyda ERTÜRK

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Urban and Regional Planning**

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih EREN

2021, 101 Pages

Jury

**Prof. Dr. Havva Filiz MEŞHUR
Prof. Dr. Çiğdem ÇİFTÇİ
Assoc.Prof.Dr. Fatih EREN**

New technologies are entering into the daily part of human life day by day, changing life and learning habits. Traditional tools and methods used in the field of education leave their place to more technological tools and methods. The tools and methods used in urban and regional planning studio education have also changed in line with the needs that have emerged over time. Planning studio education has taken its current form by adding the needs of the period on top of the knowledge it has been fed from the past. However, traditional planning studio education may be insufficient to evaluate today's multiple spatial digital data together, to read and understand dynamically by visualizing the space at different scales.

The purpose of this research is to explore the positive and negative contributions of augmented reality, a new technology, to urban and regional planning studio education. The results of incorporating augmented reality technology into planning studio education have been revealed within the scope of this research. In the first stage of the experiment, a group of 60 undergraduate and graduate students selected were asked to examine the Hakkari Çukurca and Şırnak Güneyçam regions by using the traditional planning studio education method, and to make spatial planning decisions based on analysis/synthesis. In the second stage of the experiment, the same group of students were asked to experience the pre-prepared digital augmented reality world related to Hakkari Çukurca and Şırnak Güneyçam regions by wearing Hololens glasses and using tablet computers. The contributions of augmented reality technology to urban and regional planning studio education were discovered by using both quantitative and qualitative data collection and analysis methods. Quantitative data in the research were collected using the "Planning Studio Course Competency Acquisition Questionnaire" which was originally developed within the scope of the study, and statistically analysed using a single-group pre-test-post-test experimental design. Qualitative data in the research were collected using a semi-structured in-depth interview form and analysed with the "content analysis" method. In this direction, the answers given to the questions were divided into themes and codes, and the frequency and percentage values of the answers were extracted.

The result of the research showed that the learning, competence and achievement score of 59.17 obtained with the traditional planning studio education method increased to 82.53 with the introduction of the augmented reality method. Therefore, augmented reality has made a positive contribution of approximately 40% to the level of learning, competence and achievement offered by traditional planning studio education. It has been understood that the biggest advantage of incorporating augmented reality technology into planning studio education is that it saves planning students from labour-intensive work in the education process and directs them to mind-intensive works. Augmented reality technology has

prevented details from being overlooked in planning studio education, brought students closer to spatial reality, prepared the ground for multidimensional and holistic thinking, activated creative intelligence, provided qualified and permanent learning, liberated the mind, and allowed to do great things in small spaces. The integration of augmented reality technology into urban and regional planning education has changed the way students perceive space and has led them to make more free/original planning and designs. This study is original because it reveals the potential of augmented reality technology in terms of developing urban and regional planning education in line with the needs of the age and discovers ways to activate the learning skills of planning students in innovative/alternative ways.

Keywords: Hololens, Urban and Regional Planning, Innovation, Hakkâri Çukurca, Şırnak Güneyçam, Smart City



ÖNSÖZ

Çalışma sürecim boyunca beni bilgilendiren, yol gösteren, yenilikçi bakış açısıyla farklı bakmayı, farklı görmeyi öğreten değerli danışmanım Doç.Dr. Fatih EREN'e, öğrenim hayatım boyunca üzerimden maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem Ayşe TÜN'e, babam İhsan TÜN'e ve hayallerime ortak olan çalışmalarım da sabırla bana yardımcı olan ablam Şerife Büşra TÜN'e ve hayallerimin gerçekleşmesine katkı sunan ve fikirlerimi hayata geçirmemde ön ayak olan eşim Mustafa Hayri ERTÜRK'e ayrıca çalışmalarım da başarılı, adaletli bir insan olup, yaptığım işin hakkını vereceğime inanan arkadaşlarıma ve KTUN'deki saygı değer hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeyda ERTÜRK
KONYA-2021



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
1.2. Hedef	3
1.3. Kapsam.....	3
2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK	4
2.1. Artırılmış Gerçekliğin Tanımı	4
2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi	6
2.3. Artırılmış Gerçeklik Sisteminin Bileşenleri	24
2.3.1. Donanım.....	25
2.3.1.1. Kameralar.....	25
2.3.1.2. Sensörler ve takip sistemleri	26
2.3.1.3. Göstericiler – görüntüleme birimleri	26
2.3.1.4. İşlemciler	26
2.3.1.5. Diğer donanımlar	27
2.3.2. Artırılmış gerçeklik yazılımları	27
2.3.3. AG uygulamalarında kullanılan ara yüzler ve kullanıcı etkileşimi	27
2.3.3.1. Somut artırılmış gerçeklik arayüzleri	28
2.3.3.2. İşbirlikçi artırılmış gerçeklik arayüzleri	28
2.3.3.3. Hibrit (karma) artırılmış gerçeklik arayüzleri.....	29
2.3.3.4. Çok yönlü artırılmış gerçeklik arayüzleri	30
2.3.4. Artırılmış gerçeklik platformları.....	30
2.3.5. Artırılmış gerçeklik oluşturma yöntemleri	31
2.4. Artırılmış Gerçeklik Konusundaki Sınırlamalar.....	32
2.4.1. Gps sınırlamaları.....	32
2.4.2. Takip sınırlamaları.....	33
2.4.3. Donanım sınırlamaları	33
2.4.4. Bağlantı sınırlamaları.....	33
2.4.5. Yazılım sınırlamaları	34
2.4.6. Diğer sınırlamalar	34
2.5. Artırılmış Gerçekliğin Uygulama Alanları	34
2.5.1. Eğitim alanında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı	35
2.5.2. Mekânsal planlamada kullanılan uygulamalar	37

2.6. Artırılmış Gerçekliğin Avantajları ve Dezavantajları.....	43
3. ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA EĞİTİMİNİN FORMATI VE İÇERİĞİ.	45
3.1. Şehir ve Bölge Planlama Bölümü ve Planlama Stüdyosu Dersinin Ortaya Çıkışı	46
3.2. Konya Teknik Üniversitesi'nde Planlama Stüdyosu Dersinin Formatı	47
4. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ, YÖNTEM VE ANALİZ	50
4.1. Çalışma Grubu	51
4.2. Veri Toplama Araçları	51
4.3. Veri Toplama Süreci.....	52
4.4. İstatistiksel Veri Analizi	62
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	65
5.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular	65
5.1.1. Deney Katılımcılarının Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular	65
5.1.2. Güvenilirlik ve Faktör Analizi	65
5.1.3. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	69
5.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular	70
6. DEĞERLENDİRME	87
7. SONUÇ	91
KAYNAKLAR	95

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2. 1 . Karışık Gerçeklik (sanal süreklilik) (Miligram ve Kashino, 1994).....	5
Şekil 2. 2 . Azuma'ya göre Artırılmış Gerçeklik	5
Şekil 2. 3 . Heiling'in Sensoroma'sı (Hardware, 2016).....	7
Şekil 2. 4 . Ivan Sutherland'ın ürettiği kafaya takılan ekran (Sutherland, 1968)	8
Şekil 2. 5 . Videoplace sistemi (Anonim,2011).....	8
Şekil 2. 6 . Virtual Fixtures sistemi (Rosenberg, 1993).....	9
Şekil 2. 7 . Boeing'deki operatörler için geliştirilmiş AG sistemi (Akdağ, 2017).	10
Şekil 2. 8 . Höllerer ve arkadaşları tarafından geliştirilen üniversite tanıtım prototipi (Höllerer vd., 1999).	11
Şekil 2. 9 . Raskar ve arkadaşlarının oluşturduğu dijital Artırılmış Gerçeklik sistemi ..	12
Şekil 2. 10 . AR Quake oyunu ve kullanıcısı (Woods, 2014).....	13
Şekil 2. 11 . AR Quake oyunu ve kullanıcısı (Kipper ve Rampolla, 2012).....	13
Şekil 2. 12 . The Battlefield sistemi (Kipper ve Rampolla, 2012).....	14
Şekil 2. 13 . The MagicBook Artırılmış Gerçeklik kitabı (Billinghurst vd., 2001).....	14
Şekil 2. 14 . Çoklu kullanıcı AG satranç oyunu (Reitmayr ve Schmalstieg, 2001)	15
Şekil 2. 15 . Archeoguide uygulamasından bir görüntü (Carlucci, 2000)	15
Şekil 2. 16 . RWWW'de kullanıcı arayüzü (Koooper ve MacIntyre, 2001).....	16
Şekil 2. 17 . 3B işaretçi ve optik takip süreci (Mohring vd., 2004).....	16
Şekil 2. 18 . Nokia MARA (Ziegler, 2006)	17
Şekil 2. 19 . Wikitude uygulaması (Lomas, 2009)	17
Şekil 2. 20 . Layar uygulama ara yüzü (Butchart, 2011).....	18
Şekil 2. 21 . Google Cam Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Anonymous)	18
Şekil 2. 22 . Google Cam gözlüğü kullanımı (Anonymous)	19
Şekil 2. 23 . Volkswagen MARTA uygulaması kullanımı (Lee, 2013)	19
Şekil 2. 24 . Volkswagen MARTA uygulaması kullanımı (Lee, 2013)	20
Şekil 2. 25 . ORA-X Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Anonim, 2014)	20
Şekil 2. 26 . Şekil 19: Microsoft Hololens (Roberts, 2016).....	21
Şekil 2. 27 . Şekil 19: Microsoft Hololens (Roberts, 2016).....	21
Şekil 2. 28 . Meta Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Uygulamalı Gösterim (Anonim, 2016)	22
Şekil 2. 29 . Meta-2 Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Lang, 2016)	22
Şekil 2. 30 . Pokemon Go Artırılmış Gerçeklik oyunu (Anonim, 2019).....	23
Şekil 2. 31 . Apple firmasının ARKit uygulaması (Marangoz, 2017)	23
Şekil 2. 32 . Gerçeklik Uygulamalarının Gruplanması (İçten ve Bal, 2017' den uyarlanmıştır.).....	24
Şekil 2. 33 . Fiziksel Tabana Tutturulmuş Dijital Kâseye Çizim Yapma Deneyimi.....	28
Şekil 2. 34 . İşbirlikçi AG Tasarım Arayüzü (Kipper ve Rampolls, 2012)	29
Şekil 2. 35 . Karma Arayüz (Kipper ve Rampolla, 2012)	29
Şekil 2. 36 . MIT'nin Sixth Sense çoklu modlu AG arayüzü (Arora, 2012)	30
Şekil 2. 37 . Lighspace kullanılarak, gerçek bir masa üzerinde kullanıcının sanal	32
Şekil 2. 38 . Geleneksel bir dergide AG kullanımı	36
Şekil 2. 39 . Çoklu Katılımcılı Eğitim Ortamı (Çeray, 2018).....	36
Şekil 2. 40 . Construct 3B uygulaması (Kaufmann, 2008)	37
Şekil 2. 41 . AG uygulaması metro örneği (Özgüneş ve Bozok, 2017).....	38
Şekil 2. 42 . AG uygulaması ve otel örneği (Özgüneş ve Bozok, 2017)	38
Şekil 2. 43 . Turistlere yer gösteren AG uygulaması (Lee vd., 2015)	39
Şekil 2. 44 . Turistlere Mesafe Gösteren AG Uygulaması (Lee vd., 2015).....	39
Şekil 2. 45 . Orijinal imaj (Vlahakis vd., 2001).....	40

Şekil 2. 46 . AG uygulanmış imaj (Vlahakis vd., 2001).....	40
Şekil 2. 47 . Yönlendirme işlemi (Çankaya vd., 2014).....	41
Şekil 2. 48 . Trafik AG uygulaması (İçten ve Bal, 2017)	41
Şekil 2. 49 . ARTHUR uygulamasıyla sunulan işbirlikçi çalışma ortamı (Broll vd., 2004).....	42
Şekil 2. 50 . AG kullanıcısının bir modeli araç kutusundan gerçek ve sanal model	42
Şekil 2. 51 . Üç boyutlu AG kent modelleme (Prutting, 2018)	43
Şekil 4. 1 . Geleneksel Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavratılması	53
Şekil 4. 2 . Geleneksel Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavratılması	54
Şekil 4. 3 . Deneysel Uygulamanın Birinci Aşamasından Sonra Öğrencilere Yapılan Anket.....	55
Şekil 4. 4 . Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Hololens	56
Şekil 4. 5 . Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Hololens Bileşenleri (Anonim, 2021)	57
Şekil 4. 6 . AG Gözlüğü Hololens'in Jest ve Mimik Algılaması.....	57
Şekil 4. 7 . AG Sisteminin Kurulumu	58
Şekil 4. 8 . Yenilikçi Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavratılması.	58
Şekil 4. 9 . Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kullanarak Yaşadığı	59
Şekil 4. 10 . Farklı Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü İle Yapılan Uygulamalar.....	59
Şekil 4. 11 . Tablet İle Bölgeye Dair Oluşturulan AG Arayüzü	60
Şekil 4. 12 . AG Uygulamasının Tablet ile Gösterimi.....	60
Şekil 4. 13 . AG Uygulamasının Tablet İle Topografik Yapının Kavratılması	61
Şekil 4. 14 . Durum Analizi Kodlama Şablonu (Creswell, 2013)	63
Şekil 5. 1 . Nicel verilere ilişkin araştırma sonuçları.....	70
Şekil 5. 2 . Nitel veri birinci soruya ilişkin araştırma sonuçları	71
Şekil 5. 3 . Nitel veri ikinci soruya ilişkin araştırma sonuçları.....	74
Şekil 5. 4 . Nitel veri üçüncü soruya ilişkin araştırma sonuçları	76
Şekil 5. 5 . Nitel veri dördüncü soruya ilişkin araştırma sonuçları.....	78
Şekil 5. 6 . Nitel veri beşinci soruya ilişkin araştırma sonuçları	80
Şekil 5. 7 . Nitel veri altıncı soruya ilişkin araştırma sonuçları.....	82
Şekil 5. 8 . Nitel veri yedinci soruya ilişkin araştırma sonuçları	85

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 5.1. Demografik Özelliklere İlişkin Dağılım.....	65
Çizelge 5.2. Ölçek Güvenilirliği ve Geçerliliğine İlişkin Bulgular	67
Çizelge 5.3. Normal Dağılıma Uygunluğunun İncelenmesine İlişkin Bulgular.....	68
Çizelge 5.4. Ön Test Son Test Karşılaştırmasına İlişkin Bulgular	69
Çizelge 5.5. “Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce duydunuz mu? Artırılmış gerçeklik sistemlerini kullandınız mı?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	71
Çizelge 5.6. Bir eğitim yöntemi olarak Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri	73
Çizelge 5.7. “Artırılmış gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri	75
Çizelge 5.8. “Artırılmış gerçeklik teknolojinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri	77
Çizelge 5.9. “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri	79
Çizelge 5.10. “Geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasında gördüğünüz farklılıklar nelerdir” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	82
Çizelge 5.11. “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu derslerinde kullanımıyla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ..	84

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

2B	: 2 Boyutlu
3B	: 3 Boyutlu
3D	: 3 Dimension (Boyutlu)
AG	: Artırılmış Gerçeklik
AR	: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
CAD	: Computer Aided Desing (Bilgisayar Destekli Tasarım)
GİS	: Geographic Information System (Coğrafi Bilgi Sistemi)
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
HD	: High Definition (Yüksek Çözünürlük)
KTUN	: Konya Teknik Üniversitesi
RWWW	: The Real World Wide Web (Gerçek Dünya Çapında Ağ)

1. GİRİŞ

Tarih boyunca insan hayatının şekillenmesine teknolojik gelişmeler büyük katkı sağlamıştır. 20.yy'dan itibaren teknolojiye yönelik artan ilgi günümüzde halen etkisini sürdürmektedir. Teknoloji insan hayatının günlük kısmı içerisine girmekte ve yaşam alışkanlıklarını etkileyerek değiştirmektedir. Geleneksel araç ve yöntemler yerini daha teknolojik araç ve yöntemlere bırakmaktadır. Bilgisayarın ve internetin modern insanın hayatında fazlasıyla yer edinmesi ve herkes tarafından kolay erişilebilir bir araca dönüşmesi yakın zaman önce yaşanan teknolojik değişimin temel nedenidir.

Bilgisayarın icadından önce mekânsal veriler tamamen elde işlenmekteyken, bilgisayarın icadı ile mekânsal veriler dijital ortamlara aktarılmıştır. Günümüzde mekânsal verilerin dijitalleşme süreci sürekli kendini yenileyerek ilerlemeye devam etmektedir. Bilgisayar ortamında üretilen CAD ve GIS tabanlı dijital veriler hayatı kolaylaştırmakta hatta 3 boyutlu mekânsal modeller artık ekranlardan taşmaktadır. Bu durum fiziki çevrenin algılanış şeklini değiştirmekte, gerçek dünya ile sanal dünya arasındaki sınırı günden güne bulanıklaştırmaktadır.

Artırılmış gerçeklik kavramı ilk kez 1950'li yıllarda kullanılmıştır. Somut olarak ilk örneği ise 1966 yılında başa takılan ekranların askeri alanda kullanılmasıyla başlamıştır. 21.yy'da ise artırılmış gerçeklik kavramı daha fazla yaygınlaşarak birçok alanda önemli başlıklardan birisi haline gelmiştir. Askeri alanda kullanılmaya başlanmasının ardından günümüzde bu teknoloji; mühendislik, güvenlik, GPS, coğrafi etiketleme, eğlence, sağlık, reklam, pazarlama, sanat, müzecilik, doğal afet, insan bilimi ve eğitim alanlarında yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik kavramları yer yer birbirlerine karıştırılmaktadır. Miligram ve Kashino (1994)'ya göre gerçek ortam ve sanal ortam arasında yer alan artırılmış gerçeklik kavramı; gerçek ortam ile sanal ortamda yer alan nesnelerin tek bir ekran içerisinde iç içe geçen bütünleşik bir yapıda olması şeklinde tanımlamıştır (Miligram ve Kashino, 1994; Carmigniani vd., 2011).

Azuma vd. (2001)'e göre ise artırılmış gerçeklik, kullanıcının algısını geliştirmek amacıyla farklı uygulamalar kullanılarak bilgisayar ortamında oluşturulan sanal verilerin gerçek dünya ile harmanlandığı teknolojidir (Azuma vd., 2001, s.34). Artırılmış gerçeklik teknolojisi günümüzde farklı meslek alanlarında kullanılıyor olmasına rağmen kullanıcıları tarafından çoğunlukla artırılmış gerçeklik adıyla bilinmemektedir. Örneğin günlük yaşantıda kullanılan mobil uygulamaların çoğu bu

yeni teknolojiyi kullanmaktadır. Yakın gelecekte daha da yaygınlaşması muhtemel olan bu yeni teknolojinin günümüzde şehir ve bölge planlama eğitiminde kullanım alanlarıyla birlikte gelecekte oluşturabileceği potansiyellerin irdelenmesi gerekmektedir.

Şehir ve bölge planlama stüdyo eğitiminde kullanılan ortamlar ve materyaller zaman içerisinde ortaya çıkan ihtiyaçlar doğrultusunda değişime uğramıştır. Planlama eğitimi geçmişten beslendiği bilgi birikiminin üzerine dönemin ihtiyaçlarını ekleyerek bugünkü halini almıştır. Planlama stüdyosu derslerinde diğer branşlardan farklı olarak deneyerek ve uygulayarak öğrenme söz konusudur. Planlama öğrencileri planlama yaparken ve projeler tasarlarken eskizler, maketler, 2B ve 3B çizimler, analiz ve sentez haritaları vb. araçlar kullanmaktadır. Kullanılan bu araçlarla planlama öğrencileri, kentsel ve bölgesel sistemlerdeki karmaşık yapıları çözümlemekte, çeşitli analiz ve sentezler üzerinden planlama kararları üretmektedirler. Geleneksel planlama eğitimi, günümüzün çoklu mekânsal dijital verilerini bir arada değerlendirmede, mekânı farklı ölçeklerde görselleştirerek dinamik olarak okumada ve anlamada yetersiz kalabilmektedir.

Bu çalışma, şehir ve bölge planlama eğitiminin çağın ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesi noktasında artırılmış gerçeklik teknolojisinin taşıdığı potansiyeli ortaya çıkarması, yenilikçi ve alternatif yollarla öğrencilerin öğrenme becerilerini harekete geçirmesi bakımından önem arz etmektedir. Kentsel çalışmalar literatüründe “artırılmış gerçeklik teknolojisi” ve “şehir ve bölge planlama stüdyo eğitimi” kavramlarının bugüne dek çok az birlikte ele alındığı ve tartışıldığı görülmektedir. Bu çalışma, literatürde bu alandaki bir eksikliği kısmen gidermeyi hedeflemektedir.

1.1. Amaç

Geçmiş 1950’li yıllardan günümüze dayanan artırılmış gerçeklik teknolojisi son aylarda “Metaverse” kavramına bürünerek karşımıza çıkmakta ve günlük yaşantımıza her geçen gün daha da hızlı entegre olmaktadır. Metaverse kavramı ile artırılmış gerçeklik teknolojisi gelecekte birlikte kullanım potansiyeline sahip olup bu noktadaki kullanımların hangi alanlarda yoğunlaşacağının ifade edilmesi gerekli bulunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik gibi yeni ve kullanımı artmakta olan bir teknolojinin şehir ve bölge planlama buna bağlı diğer disiplinler ile entegrasyonu halen denenmekte ve bu alanda yapılacak olan çalışmaların önemli olduğu savunulabilir. Bu noktada yapılan

Çalışma ile şehir ve bölge planlama alanında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın amacı, artırılmış gerçeklik teknolojisinin şehir ve bölge planlama stüdyo eēitimine yapabileceēi olumlu ve olumsuz katkıları keşfetmektir. Artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama eēitimi içerisine dahil etmenin ne gibi sonuçlar doēuracaēı bu araştırma kapsamında ortaya çıkarılmak istenmektedir.

1.2. Hedef

şehir ve Bölge Planlama Bölümlerinde uygulamalı eēitimin temelini planlama stüdyosu dersleri oluşturmaktadır. Bu çalışmanın hedefi, önce planlama stüdyosu derslerinde geleneksel eēitim yöntemleriyle ērencilerin fiziki mekânı farklı ölçeklerde algılama ve kavrama yetkinlikleri belirlemek, sonra artırılmış gerçeklik teknolojisinin ērencilerin fiziki mekânı farklı ölçeklerde algılama ve kavrama yetkinliklerine olan katkısını deneysel bir yolla ölçmektir.

1.3. Kapsam

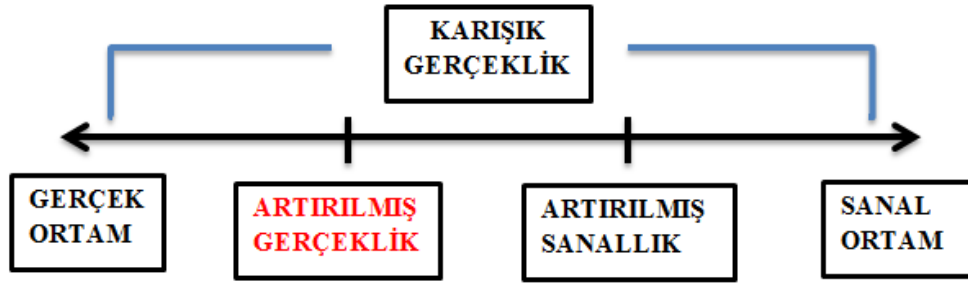
Çalışma kapsamında önce artırılmış gerçeklik teknolojisi detaylı bir şekilde tanıtılmış, bu yeni teknolojinin mekânsal planlama ve eēitim alanlarındaki kullanım örneklerinden ve uygulamalarından bahsedilmiştir. Ardından Konya Teknik niversitesi şehir ve Bölge Planlama Stüdyo dersinin formatı ve ieriēi anlatılmıştır. Devamında bir deney kurgulanmıştır. Bu deneyde bir ērenci grubuna önce geleneksel eēitim yöntemleriyle sonra artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak bir kentsel yerleşim her yönüyle (makroform, topografya, baēlantılar, ulaşım sistemi, arazi kullanımı, vd.) algılatılmaya ve kavratılmaya çalışılmıştır. Deney sonucunda ērencilerle tek tek anket ve derinlemesine görüşmeler yapılarak, kullanılan geleneksel ve yenilikçi ērenme yöntem ve araçları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluřmadıēı, ērencilerin kentsel yerleşimi algılama ve kavrama yetkinliklerinin deēiřip deēiřmediēi sorgulanmıştır. Araştırmanın amaç ve hedefleri kapsamında deney sonuçları tartışıldıktan sonra çalışma tamamlanmıştır.

2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Tarih boyunca insan hayatının şekillenmesinde teknolojik gelişmeler büyük rol oynamıştır. 20.yy'dan itibaren teknolojiye olan ilgi artarak günümüze kadar gelmiştir. Yenilikçi teknolojiler insan hayatının günlük kısmı içerisine hızla giriş yapmış ve yaşam alışkanlıklarını etkileyerek değiştirmeye başlamıştır. Birçok geleneksel yöntem ve araç yerini yenilikçi yöntem ve araçlara bırakmaktadır. Bilgisayar ve internetin insan hayatının birçok alanında kendine yer bulması ve herkes tarafından erişilebilir bir araca dönüşmesi bu hızlı değişimin temel nedeni olarak gösterilebilir. Artırılmış gerçeklik, fiziki mekânları bilgisayar aracılığıyla oluşturulan duyuşsal (ses, video, grafik, GPS vb.) girdilerle destekleyerek canlı, hareketli ve gerçek zamanlı algılanan mekanlara dönüştüren, ilerleyen yıllarda çeşitli şekillerde günlük hayatımızda daha fazla yer edinecek bir teknolojidir.

2.1. Artırılmış Gerçekliğin Tanımı

1990'lı yılların başında, bir uçak fabrikasında kullanılmak için üretilen (HUDSet) başa takılan gösterici sistemlerle üretimdeki maliyeti düşürmek ve verimliliği arttırmak için yapılan bir çalışma sırasında Caudell ve Mizel artırılmış gerçeklik kavramından ilk kez söz etmiştir. Artırılmış gerçekliğin tanımını ise ilk kez 1994 yılında gerçeklik ve sanallık arasındaki süreklilik ilişkisini tanımlamak için Miligram ve Kashino yapmıştır. Miligram ve Kashino (1994)' ya göre; karma gerçekliğin alt kısımlarını oluşturan artırılmış gerçeklik ve artırılmış sanallık kavramları, gerçek ortam ve sanal ortam arasında bulunmaktadır ve bu oluşum sanal süreklilik olarak ifade edilmektedir (Şekil-2.1). Karmaşık gerçeklik kavramı ise gerçek ortam ile sanal ortamda yer alan nesnelerin tek bir ekran içerisinde iç içe geçmiş bütünleşik bir yapıda olması şeklinde tanımlanmıştır (Carmigniani vd., 2011; Caudell ve Mizel, 1992; Miligram ve Kashino, 1994).



Şekil 2. 1 . Karışık Gerçeklik (sanal süreklilik) (Miligram ve Kashino, 1994).

Artırılmış gerçeklik kullanıcıya çevresinde yer alan gerçek dünyayı, gerçek dünya ile birleştirilen sanal nesnelerle birlikte görme imkânı sunmaktadır. Bu nedenle Artırılmış gerçeklik, gerçekliğin ve sanallığın tamamen yerini almaz bunun yerine gerçekliği sanallıkla destekleyerek tamamlayıcı bir nitelik gösterir (Şekil-2.2) (Azuma, 1997). Özetle artırılmış gerçeklik, kullanıcıların algısını geliştirerek bilgisayar ortamında farklı programlarla oluşturulan sanal verileri, gerçek dünya ile harmanlayan teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (Azuma vd., 2001).



Şekil 2. 2 . Azuma'ya göre Artırılmış Gerçeklik

2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi

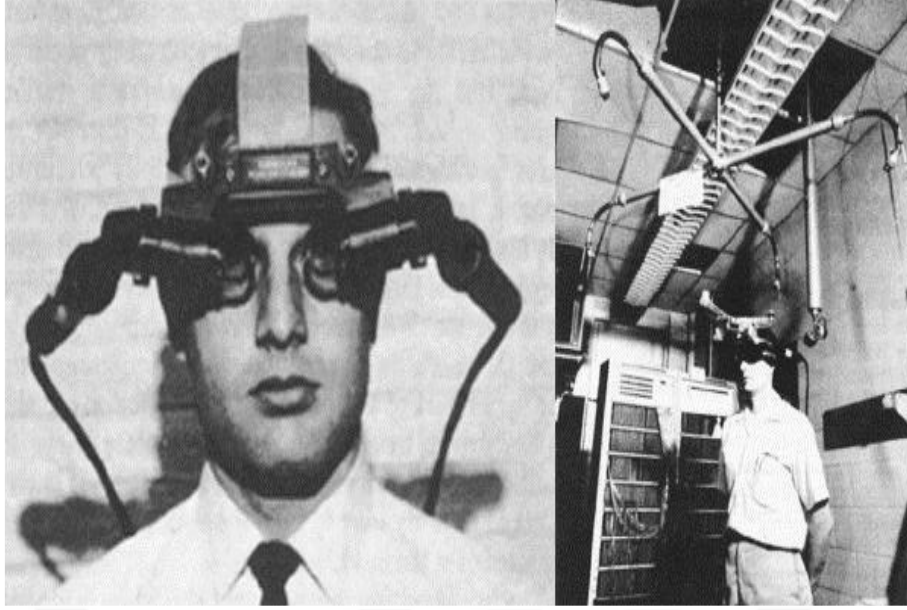
Artırılmış gerçeklik hakkında oluşan ilk fikir 1901 yılında L. Frank Baum'un "The Master Key" ana anahtar anlamına gelen kitabında bahsedilmiştir. Kitap temel olarak elektriğin gizemlerini hikayeleştirerek anlatırken farkında olmadan artırılmış gerçeklik hakkındaki ilk fikri zihinlerde oluşturmuştur. Bu fikrin oluşmasına neden olan kısım kitabın sekizinci bölümünde yer alan "Rob Yeni Güçler Ediniyor" başlığında *"Kime güveneceğinizi bilin, size karakter belirleyici gözlükleri veriyorum. Onları takarken karşılaştığınız herkesin alnında karakterini belirten bir harf görünecek. İyiler 'G' harfiyle, şeytan 'E' harfiyle, akıllılar 'W' ile ve aptallar ise 'F' harfi ile işaretlenecektir. Cinler alınlarında 'K' harfini ve zalimler 'C' harfini gösterecek. Böylece karşılaştığınız tüm insanların gerçek doğasını tek bir bakışla belirleyebilirsiniz."* ifadeleriyle yer almaktadır (Baum, 1901; Woods, 2014).

Artırılmış gerçeklik uygulamalı olarak ilk kez sinematograf sinema yönetmeni Morton Heiling tarafından 1950'li yıllarda denenmiştir. Heiling izleyicilerinin bütün duyularını etkili bir biçimde kullanırmak istemiştir. Sinema simülatörü oluşturma fikriyle yola çıkan Heiling sanal gerçekliğin kurucularından birisi sayılmaktadır. Ardından Heiling 1955 yılında dijital çağa ışık tutan Sensorama isimli prototipini oluşturmuş ve "Geleceğin Sineması" olarak nitelendirdiği bu prototip için 1962 yılında patent almıştır (Şekil-2.3). Bir motosiklet simülatörü olan Sensorama; ses, titreşim, koku ve görsel öğeleri içermektedir (Akdağ, 2017; Carmigniani vd., 2011; Kipper ve Rampolla, 2012).



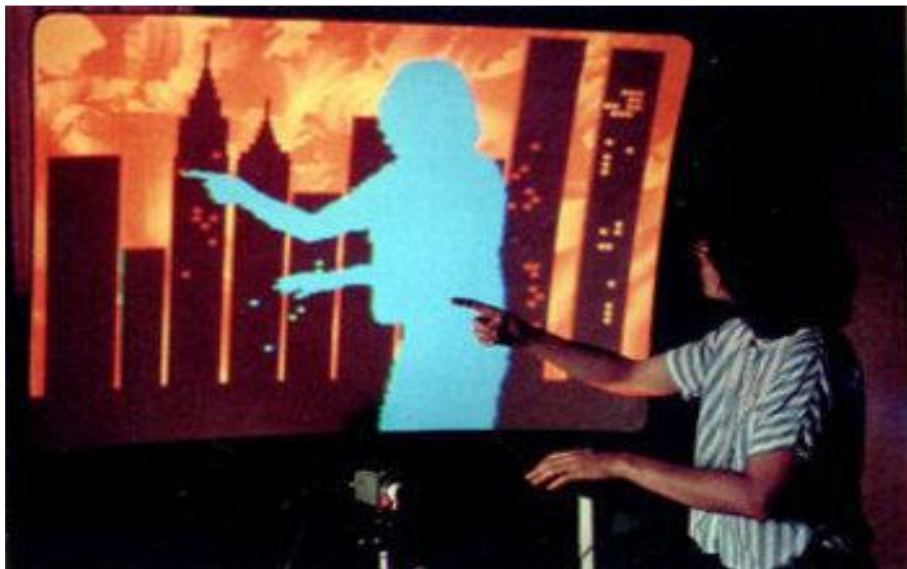
Şekil 2.3 . Heiling'in Sensoroma'sı (Hardware, 2016)

1968 yılında Ivan Sutherland kafaya takılan ekranı icat etmiştir. Sutherland'ın öğrencisi Bob Sproull ile birlikte geliştirdiği bu sistem, başa takılabilen ve optik ekranlı artırılmış ve sanal gerçeklikle ilgili ilk uygulama çalışması olarak kabul edilmektedir (Şekil-2.4). İlk artırılmış gerçeklik seti olan “The Swoch of Damocles” da temel amaç kullanıcı hareket ettikçe farklı perspektif bir görüntü sunmaktır. Üç boyutlu ekran tarafından sunulan görüntü ile gerçek bir nesnenin görüntüsü x, y ve z koordinatları boyunca yapılan hareketlerle değişerek kullanıcıyı üç boyutlu bilgilerle kuşatması durumu olarak tanımlanmaktadır. Fakat Damocles tek bir insanın kafasında taşıyamayacağı kadar ağır olduğu için tavandan ayarlanabilen bir demir boru ile birlikte kullanılmaktaydı (Jenny ve Thompson, 2016). Günümüz şartlarında kulağa çok kullanışlı gelse de Sutherland'ın bu icadı günümüz artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik cihazlarına ışık tutmuştur. (Carmigniani vd., 2011; Kipper ve Rampolla, 2012; Sutherland, 1968).



Şekil 2. 4 . Ivan Sutherland'ın ürettiği kafaya takılan ekran (Sutherland, 1968)

1975 yılında sanatın öncülerinden birisi olarak kabul edilen Myron Krueger “Videoplace” adıyla bir laboratuvar kurmuş ve ilk kez sanal nesnelerle bir arada etkileşime geçen artırılmış gerçeklik sistemini oluşturmuştur (Anonim, 2011) (Şekil-2.5) (Carmigniani vd., 2011; Kipper ve Rampolla, 2012). Videoplace ile oluşturulmak istenen temel amaç kullanıcıyı çevreleyen bir sistemle kullanıcıya harici bir alet (gözlük, eldiven vb.) takmadan kullanabilme imkânı sunan bir teknoloji ortaya koymaktır (Heim, 1993).



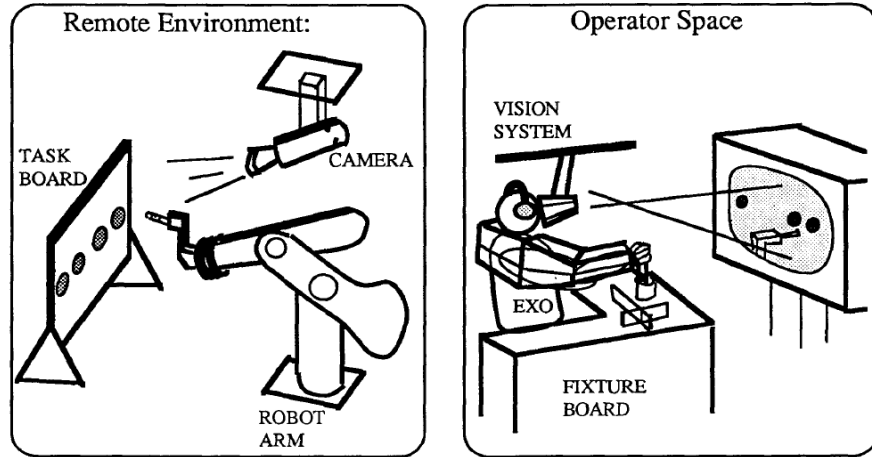
Şekil 2. 5 . Videoplace sistemi (Anonim,2011)

1981 yılında Kovouras Meteoroloji firmasında çalışan Dan Reitan mesleki alanıyla bağlantısı olan çoklu hava tahmini ve radar verilerinin görsellerini dünya haritası üzerinde stüdyo kameraları ile jeo-uzamsal olarak harita sistemine aktarmıştır. Bu sayede artırılmış gerçeklik teknolojisi Reitan tarafından ilk kez televizyona aktarılmıştır.

1989 yılında Jaron Lanier silikon vadisinde mühendis ekip ile bir araya gelerek Moondust adında bir oyun üretmişlerdir (Appleyard, 2010).

1990 yılında bir havaalanı firması için çalışmakta olan Caudell uçak yapımında kullanılan parçalar arasından geçen karmaşık kabloların geçtiği kısımları belirlemek için bir sistem geliştirdi. Geliştirmiş olduğu bu sistem sayesinde mühendisler soyut diyagramları daha hızlı ve daha kolay bir şekilde çözmeye başlamışlardır.

1992 yılında ABD Askeri Hava Kuvvetleri Araştırma Merkezi içerisinde görevi esnasında yapmış olduğu bir çalışmada bir kişinin iş yapış hızı ve performansını olumlu yönde etkileyen ilk artırılmış gerçeklik uygulamasını geliştirmiştir (Şekil-2.6). Rosenberg'in Virtual Fixtures adını koymuş olduğu bu sistemle kullanan kişi makine işletim sistemi ve aksesuar parçalarının konumları hakkında yönlendirmeler yapmakta ve kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Rosenberg, 1993).



Şekil 2.6 . Virtual Fixtures sistemi (Rosenberg, 1993)

1992 senesinde Steven Feiner, Blair MacIntyre ve Doree Seligmann'dan oluşan ikinci bir grup ise, "Karma" (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance) adında bir yardımcı bakım sistemini meydana getirmişlerdir. Kolombiya Üniversitesi'ne bağlı olan ekip, Logitech'in yaptığı tracker'lar yardımıyla bir HMD aygıtı geliştirmiş ve bu aygıtı bir yazıcı nesnesi ile ilişkilendirmişlerdir. Proje, tel çerçeve imajlardan meydana gelen 3D grafikler yardımı ile insanlara aygıtın nasıl yüklendiğini veya nasıl tamir edildiğini açıklamaktadır.

1992 yılında Boeing'in Bilgisayar Hizmetlerinin Uyarlanabilir Sinir Sistemleri Araştırma ve Geliştirme projesinde uçak fabrikasında kullanılmak için üretilen (HUDSet) başa takılan gösterici sistemlerle üretimdeki maliyeti düşürmek ve verimliliği arttırmak için yapılan bir çalışma sırasında Caudell ve Mizel "Artırılmış Gerçeklik" teriminden ilk kez söz etmiştir (Şekil-2.7) (Caudell ve Mizel, 1992; Kipper ve Rampolla, 2012).



Şekil 2. 7 . Boeing'deki operatörler için geliştirilmiş AG sistemi (Akdağ, 2017).

1993 yılında Loral firması Amerika Birleşik Devletleri ordusu simülasyon ve eğitim merkezi olan Stricorn sponsorluğunda artırılmış gerçeklik sistemleri entegre edilmiş araçlar ve insanlı simülatörleri organize eden bir gösteri yapmıştır.

1993 yılında "Association for Computing Machinery"nin yayınladığı aylık "Communications of the ACM" dergisinde ekibin makaleleri yayınlanmış ve çalışmaları bilim dünyası tarafından ilgi görmüştür.

1993 senesinde “Loral” firması, “Stricom” un (United States Army Simulation and Training Technology Center) sponsor desteği ile, AG donanımlı araçlar ve insanlı simülatörleri birleştiren bir izlençe gösterilmiştir. 1994 yılında Julie Martin, Avustralya’da hükümeın desteklediği “Dancing in Cyberspace” (Siberuzay’da dans) adında bir TV programı hazırlayarak AG konseptini halk sanatı şekline bürümüşür. Gerçekleştirdiği bu şovda Martin, sanal nesneleri gerçek dünya üzerine yansıtmıştır. Sanat ve eğlence sektörüne bu sayede girdiği, etkilediği ve bu alanda başarı sağladığı ifade edilebilir.

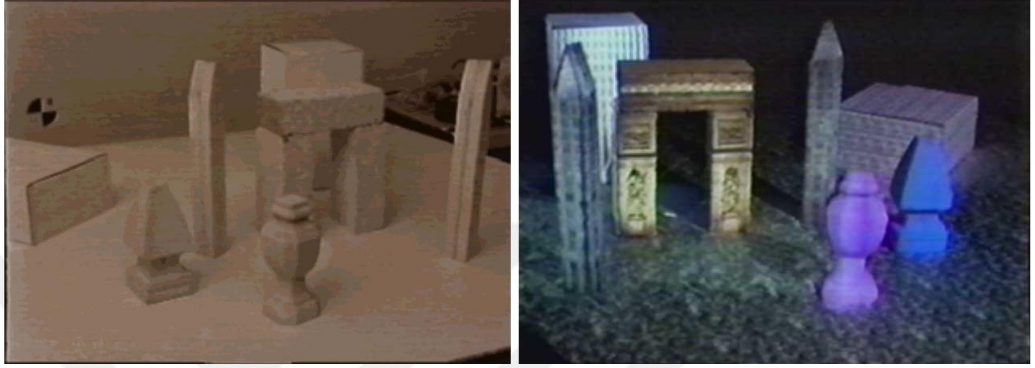
1996 yılında Jun Rekimoto, NaviCam isimli bir artırılmış gerçeklik prototipi ve iki boyutlu matris işaretçi fikrini geliştirmiştir. Bu fikir sayesinde altı serbestlik dereceli kamera seyretmeye imkân sunan ilk işaretçi sistemlerden birisi oluşturulmuştur. Bu tarzda işaretleyiciler günümüzde halen kullanılmaktadır (Kipper ve Rampolla, 2012).

1997 yılında Ronald Azuma, artırılmış gerçekliği; gerçek ortam ile sanal ortamı gerçek zamanlı olarak etkileşimli ve üç boyutlu olarak kaydedilebilir özelliğe sahip sistemler olarak tanımlamıştır (Azuma, 1997). Tobias Höllerer ve arkadaşları 1997 yılında artırılmış gerçeklik teknolojisiyle bilgisayarı sistematik olarak birleştirerek üniversitelerinin tanıtımını yapan turne prototipleme makinesini yapmışlardır. Üniversiteleri hakkında bilgi vermek istedikleri kişilere (Şekil-2.8)’ de görülen kafaya görüntüyü gösteren bir ekran, sırtta görüntüyü analiz eden bir bilgisayar sistemi ve bu sisteme bağlı tablet ve kalem içeren sistem giydirilmekte ve kampüs hakkındaki gerekli bilgiler bu sistem üzerinden kullanıcıya aktarılmaktadır (Höllerer vd., 1999).



Şekil 2. 8 . Höllerer ve arkadaşları tarafından geliştirilen üniversite tanıtım prototipi (Höllerer vd., 1999).

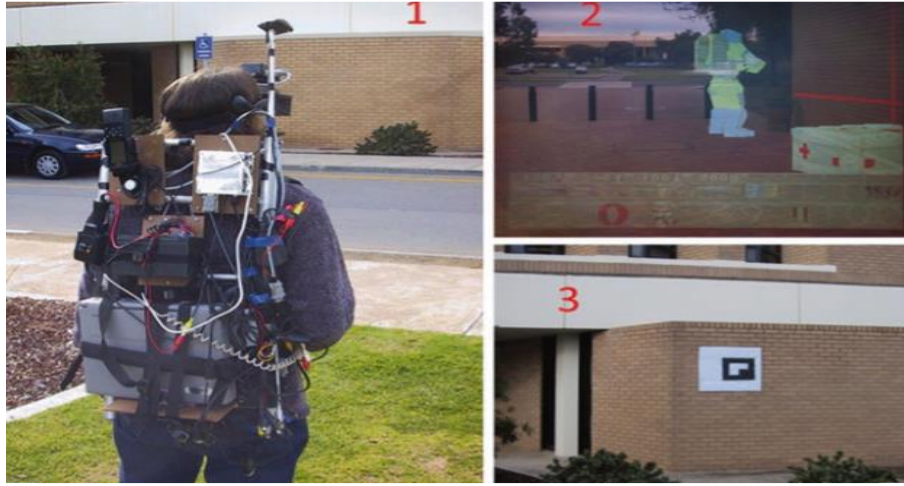
1998’de Kuzey Karolina Üniversitesi bünyesinde Uzamsal Arttırılmış Gerçeklik sistemi olan SAR Ramesh Raskar ve arkadaşları tarafından oluşturulup tanıtımı gerçekleştirilmiştir (Şekil-2.9). Bu sistem diğer arttırılmış gerçeklik öğelerinden farklı olarak dijital aygıtlar kullanılmadan gerekli bilgileri fiziksel nesneler vasıtasıyla sağlamaktadır. Diğer sistemlere göre kullanımı ve bir yerden bir yere taşınımı daha kolaydır.



Şekil 2. 9 . Raskar ve arkadaşlarının oluşturduğu dijital Arttırılmış Gerçeklik sistemi

1999 yılında Total Immersion şirketi kurularak arttırılmış gerçeklik prototipleri çözüm sağlamak için ilk kez pazara sunulmuştur. On yıl boyunca arttırılmış gerçeklik pazarının lideri olmuş ve şirket Ar-Ge çalışması olarak D’Fusion isimli bir ürün oluşturmuştur (Kipper ve Rampolla, 2012). 1999’da Hirokazu Kato ve Mark Billinghurst tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu yazılım AR-ToolKit arttırılmış gerçekliğin kişisel bilgisayarlar üzerinden görüntülenmesini sağlamıştır. Günümüzde internet üzerinden sunulan Flash tabanlı birçok uygulama çalışmaları ARToolKit sayesinde yapılmaktadır (Ünal, 2013). Yine 1999 yılında Hollerer, Feiner ve Pavlik, konum tabanlı olan ve arttırılmış gerçeklik bilgilerini tecrübe etmelerini sağlayan giyilebilir bir AG sistemi geliştirmişlerdir (Kipper ve Rampolla, 2012).

2000 yılında Bruce Thomas, arkadaşları ile birlikte oyun sektörüne bir yenilik getirmiş ve bilgisayar oyunu olan Quake’in arttırılmış gerçeklik versiyonunu üretmiştir. Altı dereceli takip sistemi GPS, dijital pusula ve görüntü bazlı takip sistemi ilk silahçı arttırılmış gerçeklik oyunu olarak kabul edilmektedir (Akdağ, 2017).



Şekil 2. 10 . AR Quake oyunu ve kullanıcısı (Woods, 2014)

Şekil 2.10’ da görüldüğü gibi ARQuake de oyuncunun kafasına yerleştirilmiş şeffaf bir HMD kullanarak bilgisayar ortamındaki nesneler gerçek dünya üzerine aktarılır. Oyuncu fiziksel dünyada hareket ederek sanal canavarları görür kafasının konumu ve yönüne göre hareket ederek oyunu oynar. Canavarla savaşmak, hedefine ulaşmak için gerçek dünya üzerindeki aksesuarlarla etkileşimde bulunur ve oyuna fiziksel dünyadan gerçek sahnelerle katılıyormuş hissi uyandırılır (Şekil-2.11) (Piekariski ve Thomas, 2002).



Şekil 2. 11 . AR Quake oyunu ve kullanıcısı (Kipper ve Rampolla, 2012)

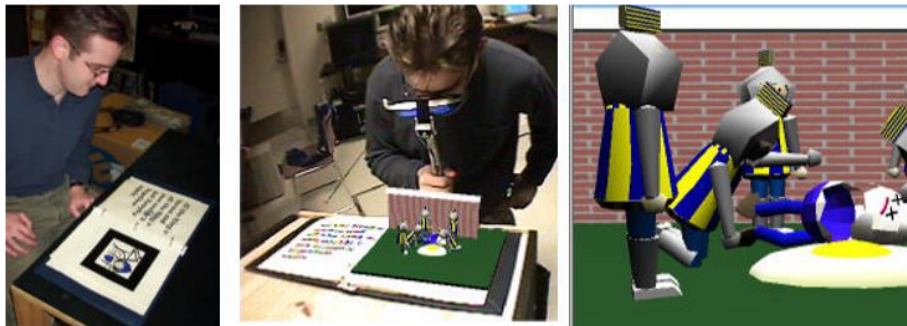
İlk AG oyunu olarak tarihe geçen ARQuake, eski tip masaüstü bilgisayar ve ekipmanları ile oynanan Quake oyununun bir uzantısı şeklinde, oyun içindeki materyallerin fiziksel dünyaya aktarılması ile sağlanmış ve bu alanda çok önemli bir etkin güç olmuştur (Piekariski ve Bruce, 2002).

Ayrıca Simon Julier ve arkadaşları “BARS-Battlerfield” olarak adlandırdıkları bir artırılmış gerçeklik sistemi oluşturarak askeri alanla ilgili faydalı bilgiler sunan (giyilebilir bir bilgisayar, kablosuz ağ ve başa takılan ekrandan oluşan) bir AG sistemi oluşturmuşlardır (Şekil-2.12) (Kipper ve Rampolla, 2012).



Şekil 2. 12 . The Battlerfield sistemi (Kipper ve Rampolla, 2012)

Billinghurst ve arkadaşları tarafından tasarlanan MagicBook isimli kitap Artırılmış Gerçeklik aygıtları kullanılarak oluşturulmuştur (Şekil-2.13). Herhangi bir teknoloji mevcut değilken de normal şekilde okunabilecek olan MagicBook’un içinde yer alan kalın siyah çerçevelenmiş bazı resimler aracılığıyla bakıldığında zaman 3boyutlu sanal görüntüler gözükmetedir. Sistem birden fazla okuyucu tarafından okunabilir ve birkaç farklı bakış açısıyla bakılabilir.



Şekil 2. 13 . The MagicBook Artırılmış Gerçeklik kitabı (Billinghurst vd., 2001)

2001 yılında Reitmayr ve Schmalstieg çok kullanıcılı mobil artırılmış gerçeklik sistemi oluşturmuşlardır (Şekil-2.14). Amaç hibrit AG sistemleri ve potansiyel kullanıcı iş birliğini geliştirecek mobil artırılmış gerçeklik uygulaması oluşturmaktır.



Şekil 2. 14 . Çoklu kullanıcılı AG satranç oyunu (Reitmayr ve Schmalstieg, 2001)

Aynı yıl Vlahakis ve arkadaşları “Archeoguide” isimli bir AG sistemi turizm ve eğitim amaçlı kullanım için oluşturmuştur (Şekil-2.15). Bu AG sistemi için Yunanistan’ın Olympia kentinin tarihi bölgesi seçilmiş, antik tapınak ve heykellerin 3B modelleri, bir yarışa canlandıran avatarlar modellenerek bir gezinti ara yüzü oluşturmuşlardır.



Şekil 2. 15 . Archeoguide uygulamasından bir görüntü (Carlucci, 2000)

Kooper ve MacIntyre daha sonra “Gerçek Dünya Çapında Ağ (RWWW)” tarayıcısı oluşturmuştur (Şekil-2.16). Bu tarayıcı ilk artırılmış gerçeklik tarayıcısı olarak bilinmektedir (Carlucci, 2000).



Şekil 2. 16 . RWWW’de kullanıcı arayüzü (Kooper ve MacIntyre, 2001)

2004 yılında Mathias Möhring tarafından ilk kez cep telefonlarında 3B işaretleyicileri izleyen sistem geliştirildi (Şekil-2.17). Bu sistemin temel özelliği 3B renderları canlı video akışına çevirmesiydi. Bu sayede ilk video tabanlı artırılmış gerçeklik sistemi ortaya çıkmıştır.



Şekil 2. 17 . 3B işaretçi ve optik takip süreci (Mohring vd., 2004)

2006 yılında Nokia firması “Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” (MARA) projesini başlatmıştır (Şekil-2.18). Bu araştırma projesi ile cep telefonlarındaki çoklu sensör özelliği kullanılarak bir AG rehberlik uygulaması oluşturulmaya çalışılmıştır. Uygulama için geliştirilen prototip, kameranın yakaladığı sürekli görüntü akışını kaplayarak çevresindeki kullanıcıları grafik ve metinlerle eş zamanlı olarak bilgilendirmiştir (Kipper ve Rampolla, 2012).



Şekil 2. 18 . Nokia MARA (Ziegler, 2006)

İlk mobil artırılmış gerçeklik uygulaması 2008 yılında Mobilizy firması tarafından Wikitude isminde uluslararası kullanıma açık Android işletim sistemi kullanan bir artırılmış gerçeklik tarayıcısı geliştirilmiştir (Şekil-2.19). Sonraki süreçte iPhone ve Symbian işletim sistemli akıllı telefonlara uygun şekilde “Wikitude Drive” adlı artırılmış gerçeklik navigasyon uygulaması geliştirilmiştir.



Şekil 2. 19 . Wikitude uygulaması (Lomas, 2009)

2009 yılında ise SPRX mobil Layar'ı piyasaya sürmüştür (Şekil-2.20). Layar, GPS ve yön verilerini kullanmak ve kayıt etmek için oluşturulmuş AG tarayıcısıdır (Kipper ve Rampolla, 2012).



Şekil 2. 20 . Layar uygulama ara yüzü (Butchart, 2011)

2012 yılında Steve Mann “Google Cam” adında bir artırılmış gerçeklik gözlüğü geliştirmiştir (Şekil-2.21) (Şekil-2.22).



Şekil 2. 21 . Google Cam Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Anonymous)



Şekil 2. 22 . Google Cam gözlüğü kullanımı (Anonymous)

2013 yılında Volkswagen firması “Mobil Augmented Reality Technical Assistance” MARTA uygulamasını geliştirmiştir (Şekil-2.23). Uygulama tablet ile etkileşimli olarak kullanılmakta olup araç bakımlarında uygulanacak müdahale ve izlemesi gerekli yöntemi tablet ekranından operatöre adım adım anlatmaktadır (Şekil-2.24) (Lee, 2013).



Şekil 2. 23 . Volkswagen MARTA uygulaması kullanımı (Lee, 2013)



Şekil 2. 24 . Volkswagen MARTA uygulaması kullanımı (Lee, 2013)

2014 yılında Optinvent firması “ORA” adında AG gözlüğü geliştirmiştir. Gözlük kulaklıkla etkileşimli olup müzik dinleneme ve video izleme imkânı sunmaktadır (Şekil-2.25) (Anonim, 2014).



Şekil 2. 25 . ORA-X Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Anonim, 2014)

2016 yılında Microsoft firması Hololens ismini verdiği HD ve 3D başa takılarak kullanılan bir AG uygulaması geliştirmiştir (Şekil-2.26). Bu uygulama kafa hareketlerini jest ve seslerle etkileşimli olarak kullanım ara yüzüne sahiptir (Şekil-2.27) (Roberts, 2016).



Şekil 2. 26 . Şekil 19: Microsoft Hololens (Roberts, 2016)



Şekil 2. 27 . Şekil 19: Microsoft Hololens (Roberts, 2016)

Microsoft'un Hololens gözlüklerine rakip olarak Meta şirketi "Meta-2" adında başa takılarak kullanılan AG uygulaması geliştirmiştir. Meta-2 el hareketlerini algılayan sensörleri sayesinde etkileşimli bir ara yüz sunmaktadır (Farber, 2013) Meta Artırılmış Gerçeklik gözlüğü, bir nesneyi üç boyutlu şekilde görebilmeyi ve kullanıcısının el hareketleri ile isteği doğrultusunda sağa sola yukarı aşağı yönde çevirme ve büyütüp küçültme gibi fonksiyonlarla kullanabilmesine imkân sağlayan üç boyutlu Artırılmış Gerçeklik gözlüğüdür (Şekil-2.28). (Anonim, 2016).



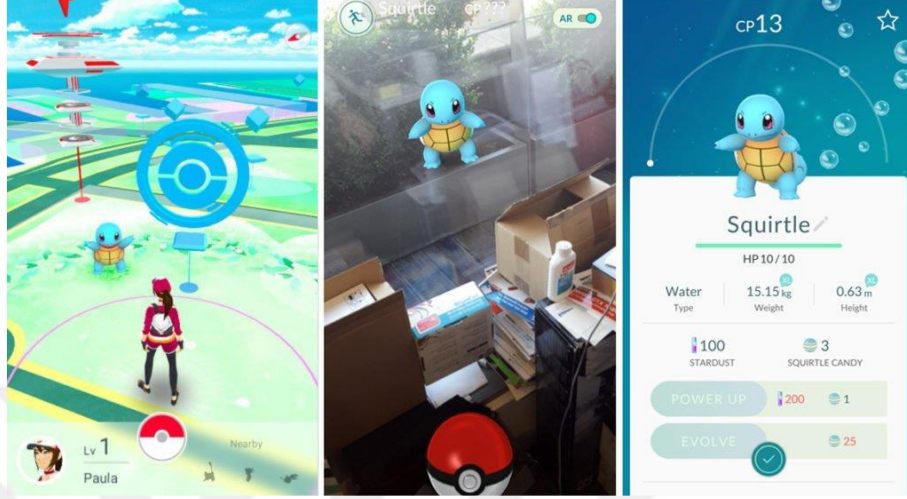
Şekil 2. 28 . Meta Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Uygulamalı Gösterim (Anonim, 2016)

Şekil 2.29.'da Meta AG gözlüğü görsel olarak gözükmemektedir. Bu gözlük sayesinde herhangi bir bilgisayar ile bağlantı kurmaya ihtiyaç kalmadan sanal görüntülerle yüksek çözünürlüğe sahip üç boyutlu görsel nesneler kontrol edilip yönlendirilebilmektedir (Şekil-2.29). Meta artırılmış gerçeklik gözlüğünün, ön tarafta yer alan 720p çözünürlükte bir kamera, hareketleri algılayan sensörler ve dört hoparlörlü dahili ses sistemine sahip bir tasarımı vardır (Anonim, 2016).



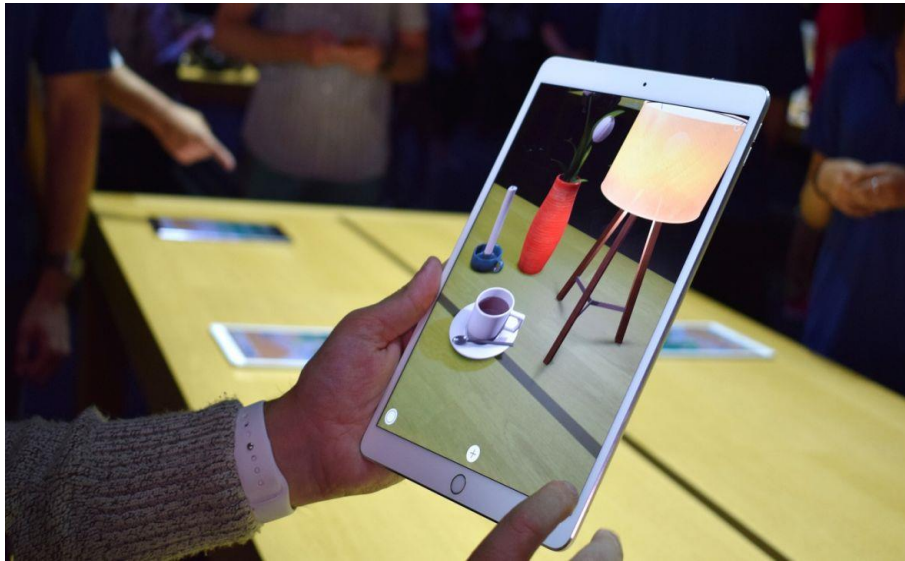
Şekil 2. 29 . Meta-2 Artırılmış Gerçeklik gözlüğü (Lang, 2016)

Niantic öncülüğünde 2016’da geliştirilen Pokemon Go uygulaması AG ile bir araya getirilmiş ve tüm dünyada birçok kullanıcı bu oyuna yoğun ilgi göstermiştir (Şekil-2.30) (Altan, 2019).



Şekil 2. 30 . Pokemon Go Artırılmış Gerçeklik oyunu (Anonim, 2019)

2017 yılında Apple firması tarafından geliştirilen Dünya’nın en büyük sistemi iddiasıyla ARKit’i “Artırılmış Gerçeklik Geliştirici Kiti” piyasaya sunmuştur (Şekil-2.31). Bu kit ile basit hesaplamalar ve daha birçok şey gerçekleştirmek mümkündür (Anonim, 2019).



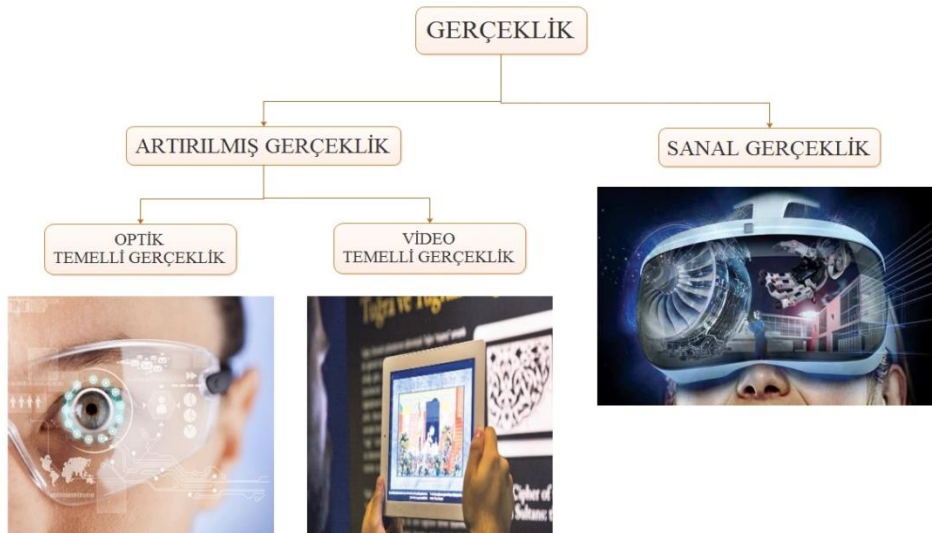
Şekil 2. 31 . Apple firmasının ARKit uygulaması (Marangoz, 2017)

Google'ın 2018 yılında geliştirdiği ARCore Artırılmış Gerçeklik platformu Android, işletim sisteminde çalıştırılmak üzere geliştirilmiştir. ARCore uygulaması hareket algılama, çevresel anlayış ve ışık tahmini şeklinde üç farklı özelliği kullanıp işleyerek sanal gerçekliği gerçek dünya üzerinde deneyimleyebilmeyi sağlamaktadır (Anonymous, 2021).

1950'lerden itibaren bakıldığı zaman artırılmış gerçeklik kavramı bir asırdan daha az bir süredir konuşulmaya başlanmıştır. Fakat bu denli kısa sürede hayatımıza bıraktığı etki tarihi geçmişiyle adeta ters orantılıdır. Yakın gelecekte bu kavramın günlük hayatımızda daha fazla yer edeceği kaçınılmaz gerçektir.

2.3. Artırılmış Gerçeklik Sisteminin Bileşenleri

Gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik olarak ikiye ayrılmaktadır (İçten ve Bal, 2017). Artırılmış gerçeklik kavramı ise optik tabanlı ve video tabanlı olarak kendi içerisinde tekrar ikiye ayrılmıştır (Şekil-2.32). Video tabanlı gerçeklik sanal ortamda oluşturulan 2B ve 3B'lu verilerin gerçek ortamdan alınması sonucu oluşurken, optik tabanlı gerçeklik ise bilgisayar ortamında hazırlanan sanal verinin gözde yer alan retina üzerinde canlandırılmasından oluşmaktadır (Carmigniani vd.,2011; Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2015; Van Krevelen ve Poelman, 2010).



Şekil 2. 32 . Gerçeklik Uygulamalarının Gruplanması (İçten ve Bal, 2017' den uyarlanmıştır.)

AG sistemleri teknolojik altyapısına göre konum tabanlı ve görüntü tabanlı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır (Cheng ve Tsai 2013'den akt. İçten ve Bal, 2017). Konum tabanlı artırılmış gerçeklik programları harita ve GPS konum bilgilerini kullanarak seyahat ve turizm gibi konum verilerine ihtiyaç duyan alanlarda kullanılmaktadır. Görüntü tabanlı yöntemler ise kendi içerisinde işaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik ve işaretçi tabanlı olmayan (markerless) sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. İşaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik programları, gerçek ortamda bir görsele ve ortamda bulunan bir işaretçiye ihtiyaç duymaktadır. İşaretçi tabanlı olmayan (markerless) AG programları ise herhangi bir işaretçiye veya görsele ihtiyaç duymaksızın kullanıcıyı gerçek ortamla etkileşime sokmaktadır (Azuma vd., 2001; Akkuş ve Özhan, 2017; İçten ve Bal, 2017).

2.3.1. Donanım

Artırılmış gerçeklik donanımları ilk olarak kamera ile görüntünün alınması, görüntüdeki referans işaretçinin adlandırılması, kamera görüntülerinin yorumlanarak sanal görüntü özelliklerinin oluşturulması ve görüntüleme işlemini gerçekleştiren donanımlar olarak sınıflandırılmıştır (Carmigniani vd., 2011). Bu bölümde kameralar, takip sistemleri-sensörler, göstericiler-görüntüleme birimleri, işlemciler ve diğer donanımlar alt başlıklarıyla beş başlıktan oluşmaktadır.

2.3.1.1. Kameralar

Kameralar AG sistemi için gerekli olan veriyi toplamak amaçlı kullanılan bir donanımdır. Kameralar kullanılacak olan sistemin iç kısmına yerleştirilebildiği gibi sisteme dışarıdan eklenerek harici olarak da kullanılabilir. Örneğin akıllı telefonlarda, tabletlerde ve diz üstü bilgisayarlarda yer alan kameralar o alete dahili iken masaüstü bilgisayarlarında motosiklet ve araçlarda harici olarak da kullanılabilir. Temel amacı veri toplamak olan kameralar fiziksel çevrenin görüntü verisini alır ve işaretçi tanımlama birimine iletir. Kameranın iradesi ve algılama güdüsü yoktur. Günümüzde kullanılan birçok artırılmış gerçeklik uygulamasında kameralar en temel bileşenlerden birisi olarak kullanılmaktadır (Ünal, 2013).

2.3.1.2. Sensörler ve takip sistemleri

Sensörler ve takip sistemleri artırılmış gerçekliğin en önemli donanımlarından birisidir. Düzgün bir veri elde edebilmek için sanal ve gerçek nesnelerin doğru biçimde sıralanması gerekmektedir. Sensörler ve takip sistemleri kullanıcının bulunduğu yere dair verileri alarak sanal verilerle çakışacağı konumu hesaplamayı sağlamaktadır. Günümüzde birçok sensör ve takip sistemi bulunmaktadır. Bunlar; optik algılayıcılar, GPS, ivmeölçerler, katı hal pusulaları, kablosuz sensörler vb. sistemlerdir. Bu sistemlerin her birisinin kendi içerisinde avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin manyetik özelliğe sahip olan sistemler güncellenebilir ve hafif olduğu için kolaylıkla taşınabilmektedir. Ancak bu sistemin çevresinde manyetik alanı etkileyen herhangi bir maddenin bulunması bozulmalara sebep olmaktadır (Carmigniani vd., 2011; Zhou, Duh ve Billinghamurst, 2008).

2.3.1.3. Göstericiler – görüntüleme birimleri

Artırılmış gerçeklik sistemleri için optik, elektronik ve mekanik bileşenlerden faydalanılmaktadır. Kullanıcının ufuk noktası ile sanal verilerin yansıtılacağı noktanın kesişimi görüntünün oluştuğu yerdir. İhtiyaç duyulan optik türüne göre oluşan görüntü düzlemsel veya daha kompleks bir yüzeyde oluşturulabilmektedir (Akdağ, 2017; Bimber ve Raskar, 2004).

2.3.1.4. İşlemciler

Artırılmış gerçeklikte sanal verilerin üretilmesi ve gerçek ortam ile çakıştırılması kısmını işlemciler yürütmektedir. Günümüzde işlemci olarak örnek verebileceğimiz araçlar; bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler, oyun konsolları vb. cihazlardır. Ayrıca artırılmış gerçeklik için işlemcinin çok fazla görselleştirmeye ihtiyaç duymaması, sistemde kullanılan işlemcilerin yüksek kapasiteli olmasını gerektirmemektedir (Ünal, 2013).

2.3.1.5. Diğer donanımlar

Artırılmış gerçeklik için oluşturulan sistemde sadece görsel duyulardan değil, diğer duyulardan da faydalanılmak istenildiği zaman farklı donanımlar devreye girerek boyutu artırabilmektedir. Örneğin dokunma hissini devreye sokmak için kol bantları eldivenler vb. araçlar kullanarak algıyı ve boyutu artırmak mümkündür (Ünal, 2013).

2.3.2. Artırılmış gerçeklik yazılımları

Artırılmış gerçeklik yazılımlarında ortamdan alınan verilerin belirli kod ve algoritmayla işlenmesi sonucunda ihtiyaç duyulan ürünler ortaya çıkmaktadır. Ürün oluşturma kısmında açık kaynak kodlu veya ticari kodlu kaynak olmak üzere farklı kaynak türüyle karşılaşılmaktadır. Artırılmış gerçeklik için gerekli yazılımlar telefon ve bilgisayar için farklılık göstermektedir. Bilgisayar ortamı yazılım verileri başlı başına bir program veya bir programın eklentisi şeklinde çalışmaktadır. Akıllı telefonlarda ise bu durum Android ve İOS işletim sistemleri üzerinden oluşturulan işlemler dâhilinde gerçekleştirilmektedir. Artırılmış gerçeklik örnekleri geliştirmek için genelde ARToolKit veya ARKit gibi açık kaynak kodlu kütüphanelerden faydalanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik özelliğini sağlayacak Skech Up, 3Ds Max, maya ve cinema 4D vb. programlarda modelleme yaparak gerçek ortamda yer alan verilerin üzerine sanal ortamda oluşturulan bu veriler aktarılmakta ve artırılmış gerçeklik özelliği oluşturulmaktadır. Bu sayede kullanıcının işaretçi olarak tanımlanmış olduğu veriye mobil cihazının ekranını göstermesi sonucunda model etkileşime geçmektedir (Ünal, 2013).

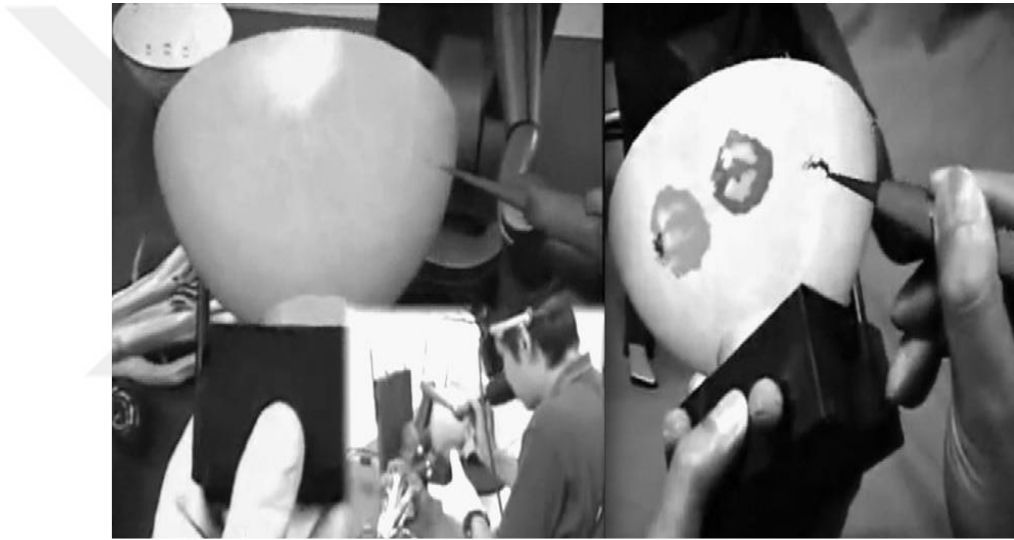
2.3.3. AG uygulamalarında kullanılan ara yüzler ve kullanıcı etkileşimi

Yaygın olarak kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları görsel ve işitsel olarak iki temel duyuyu hedef almıştır (Akdağ, 2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarında kullanılmak üzere dört adet ara yüz vardır. Bunlar;

- 1) Somut AG arayüzleri
- 2) İşbirlikçi (collaborative) AG arayüzleri
- 3) Hibrit (karma) AG arayüzleri
- 4) Çok yönlü (multimodal) AG arayüzleridir.

2.3.3.1. Somut artırılmış gerçeklik arayüzleri

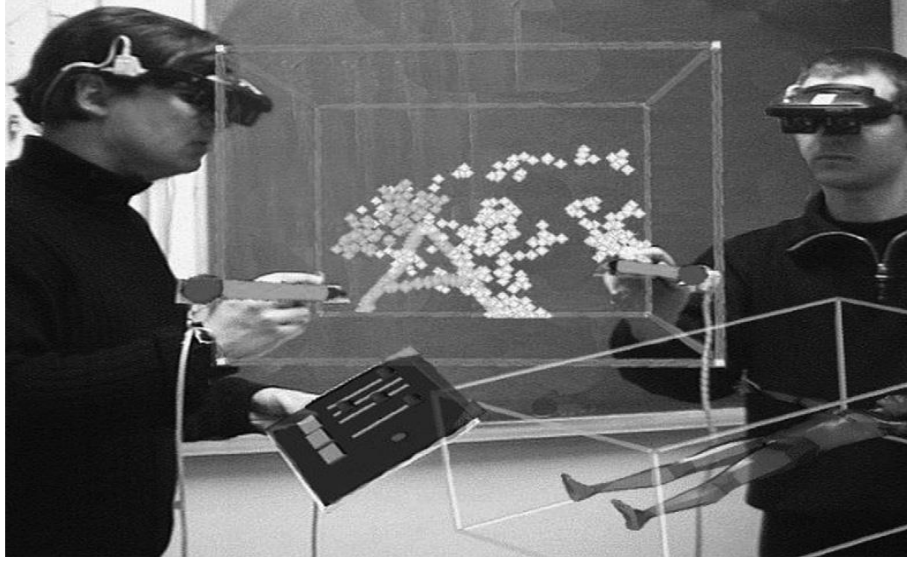
Somut ara yüz, sanal ortam ile gerçek ortamı bir araya getirerek kullanıcılara çok yönlü bir ortam sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik kullanıcılarına zenginleştirilmiş bir ortam sağlarken, bunu sadece görme duyusuyla değil diğer duyularla da desteklemektedir. Magic Vision Lab'ın geliştirmiş olduğu Visio arayüzü ve Phantom ismini verdikleri cihaz somut kullanıcı ara yüzüne örnek gösterilebilir (Şekil-2.33). Bu cihaz kullanıcısına fiziksel mekân içerisinde sanal ortamlarda oluşturulan nesne ve ortamları fiziksel ortamlarla eş zamanlı olarak görme, dokunma, hareket ettirme ve dönüştürme fırsatı sunmaktadır (Akdağ, 2017).



Şekil 2. 33 . Fiziksel Tabana Tutturulmuş Dijital Kâseye Çizim Yapma Deneyimi
(Kipper Ve Rampolla, 2012)

2.3.3.2. İşbirlikçi artırılmış gerçeklik arayüzleri

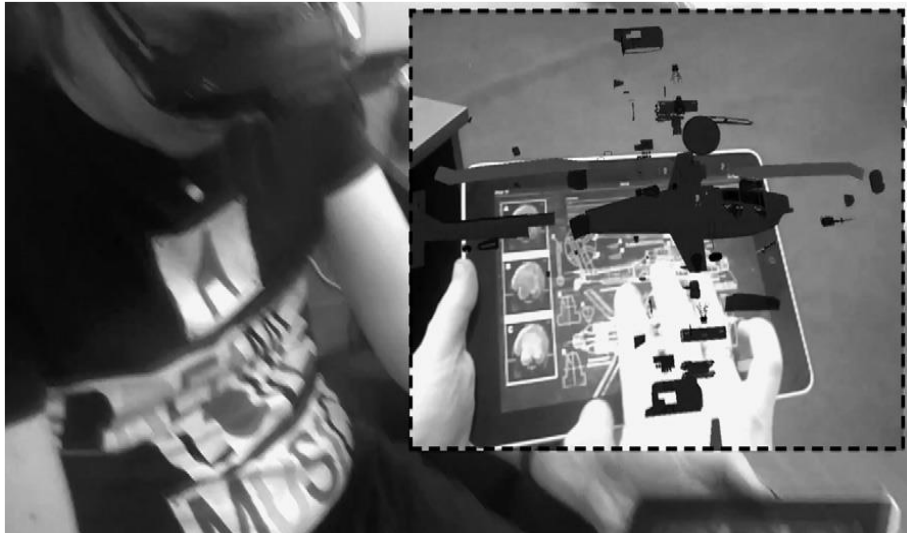
İşbirlikçi arayüzlerde tekli ve çoklu mekanlarda kullanıcının etkileşimini ve sistemin kontrolünü sağlamak için birden fazla gösterici kullanılmaktadır. Bunun için farklı isimlerde arayüzler mevcuttur. Bu arayüzlerin temel amacı kullanıcı hareketlerini, 3B araç sunan pencereleri, gösterim platformunu ve işletim sistemlerini bir arada bütüncül olarak ilişkilendirmektir (Şekil-2.34). Genelde tıbbi uygulamalar ve teşhislerde ameliyat ekipmanları vb. işlemler esnasında kullanılmaktadır (Furth, 2011).



Şekil 2. 34 . İşbirlikçi AG Tasarım Arayüzü (Kipper ve Rampolls, 2012)

2.3.3.3. Hibrit (karma) artırılmış gerçeklik arayüzleri

Karma ara yüz, etkileşime geçilecek uygulama ile diğer arayüzlerin birlikte kullanılmasıyla oluşmaktadır. Burada amaç esnek bir arayüz kullanarak kullanıcının fiziksel hayatta ihtiyaç duyabileceği tüm durumlara cevap verebilmeyi sağlamaktır. Bu arayüze başa takılan ekranlar (ipad, meta-2 ve hololens vb.) örnek olarak gösterilebilir (Şekil-2.35) (Akdağ, 2017).



Şekil 2. 35 . Karma Arayüz (Kipper ve Rampolla, 2012)

2.3.3.4. Çok yönlü artırılmış gerçeklik arayüzleri

Çok yönlü artırılmış gerçeklik kullanıcının sadece görme duyusuna değil işitme, hissetme, görme ve hatta nesnelerle konuşarak etkileşime geçebildiği bir ara yüzdür. Bu arayüze MIT'nin "Sixth Sense" altıncı his sistemi örnek olarak gösterilebilmektedir. Bu sistemde sensörler kullanıcının el ve kol hareketlerini takip eder hatta göz kırparak etkileşime geçebilmektedir (Şekil-2.36). Bu ara yüz kullanıcısına akıllı telefona bağlı kalmaksızın veya herhangi bir materyale ihtiyaç duymaksızın insan hareketleriyle artırılmış gerçekliği deneyimleme imkânı sunmaktadır.



Şekil 2. 36 . MIT'nin Sixth Sense çoklu modlu AG arayüzü (Arora, 2012)

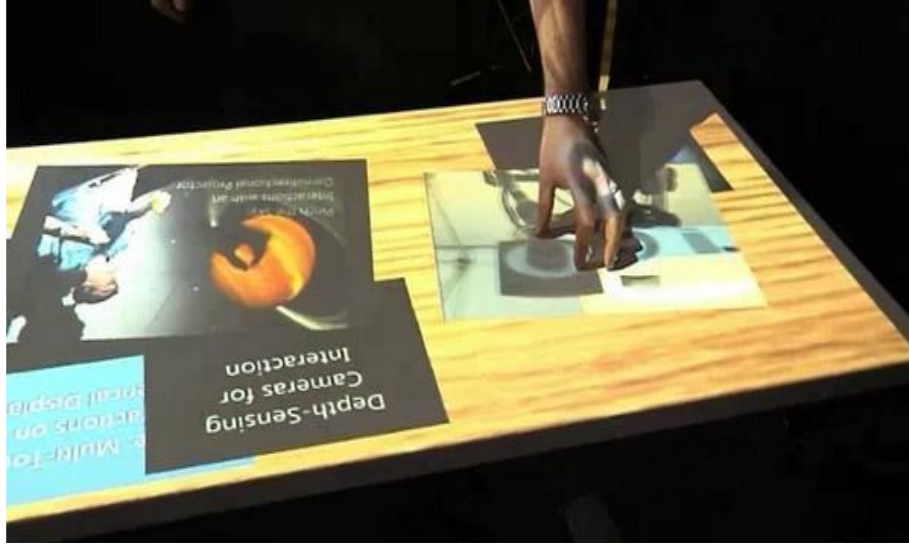
2.3.4. Artırılmış gerçeklik platformları

Artırılmış gerçekliğin oluşumu için birbirine bağlı birden çok platforma ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların bir numaralıları bilgisayarlardır. Masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar verinin üretimi ve kamera çıktısının tetikleyici işaretçiye dönüştürülmesi kısmında kullanılmaktadır. Ardından dönüştürülen tetikçinin görüntülenebileceği materyallere gereksinim duyulmaktadır. Bunlar dijital tabelalar, pencere göstericiler vb. platformlardır. İşaretçi bu materyallere yansıtılarak kullanıcıyla geniş alanlarda etkileşim imkânı sunmaktadır. İşaretçinin gösterimini tanımlayacak platform tablet veya akıllı telefonlardır. Akıllı telefon ve tabletler, dijital tabela ve ekrandaki işaretli nesnenin okunması için gerekli alt yapıya sahip fonksiyonel araçlardır.

Son olarak da bunların daha kompleks hali olan giyilebilir artırılmış gerçeklik platformları yer almaktadır. Giyilebilir bilgisayar, giyilebilir kask, kulaklıklar ve AG gözlükleri piyasaya sürülmüş ve farklı amaçlarla da olsa günlük hayatımızda ufak ufak yer edinme çabasıdadır. Bu sistem gelecekte akıllı telefonların küçük ekranlardan ibaret olmayacağını göstermek adına yakılmış bir yeşil ışıktır (Furth, 2011; Kipper ve Rampolla, 2012).

2.3.5. Artırılmış gerçeklik oluşturma yöntemleri

Ortama başarılı bir ürün çıkartabilmek için sanal veriler ve gerçek verilerin fiziksel mekandaki çakışmasını iyi hesaplamak gerekmektedir (Siltanen, 2012). Gerçek nesneleri tanımlama yöntemlerini ele alırken, örüntü, taslak, konum ve yüzey yöntemlerinden bahsetmek gerekmektedir (Kipper ve Rampolla, 2012). Örüntü yöntemiyle temel hedef bir işaretçi tanımlatarak AG sistemi oluşturmaktır. Tanımlanan işaretçinin üzerine; fotoğraf, 3D model, video, ses vb. sanal ortamda oluşturulan veriler yansıtılarak etkileşim sağlanmaktadır. Taslak tabanlı AG yöntemi, sistem kullanıcısının el, yüz ve hareketlerini tanımlayarak bunların sistemle tam olarak örtüşmesi ve istenilen mekâna yansıtılması durumudur (Şekil-2.37). Bu yöntemle akıllı telefon ya da tablete ihtiyaç duymadan kullanıcılar günlük hayatta kullandıkları hareketleri sisteme tanıtır ve vücut hareketleriyle sistemle etkileşime geçebilmektedir. Konum yönteminde ise gerçek dünya ile çakıştırılacak olan sanal verinin tam koordinatının tanımlanması için gerekli GPS verileri ve üçgensel coğrafi konum bilgileri kullanılmaktadır. Bu verilere sistem kamera görüntüleriyle ulaşarak gerçeğe sanal ortamın gerçekçi bütünleşmesini sağlamaktadır. Bu sistem günümüzde en çok akıllı telefonlarda kullanılmaktadır. Yüzey tabanlı AG sistemleri, sanal verileri kullanıcıya gerçek zamanlı olarak sunmaktadır. Microsoft'un oluşturmuş olduğu Lightspace sistemi bu yöntemle verilebilecek örneklerden bir tanesidir (Chang, 2011).



Şekil 2. 37 . Lighspace kullanılarak, gerçek bir masa üzerinde kullanıcının sanal dokümanlarla etkileşime geçmesi (Chang, 2011)

2.4. Artırılmış Gerçeklik Konusundaki Sınırlamalar

Artırılmış gerçeklik teknolojisi 70 yıllık yakın geçmişe dayansa da günlük hayatımızın hemen hemen her alanında kullanılabilir bir teknolojidir (Siltanen, 2012). Potansiyel olarak geniş kullanım yelpazesi olan artırılmış gerçekliği sınırlandıran birtakım durumlar günümüzde halen mevcuttur. Genel olarak bakıldığında bu sınırlamalar beş ana başlıkta incelenebilir. Bunlar; GPS sınırlamaları, takip sınırlamaları, donanım sınırlamaları, bağlantı sınırlamaları son olarak da yazılım sınırlamalarıdır (Kipper ve Rampolla, 2012).

2.4.1. Gps sınırlamaları

Akıllı telefonlarda kullanılan GPSlerin yüzde yüz doğruluk payı olmadığı gibi ufak sapma ve hata payları bulunmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak içinse Gps alıcıların daha kapsamlı, yüksek isabet oranına sahip olanlara (Surveyor-Grade GPS) yükseltilmesi gerekmektedir. Bu sistemler GPS'in ölçüm verimliliğini artırmaktadır. Fakat bu sistemin maliyeti oldukça yüksektir. GPS sınırlamalarını çözmeye alternatif olarak GPS hata payı olan bölgelerde akıllı telefonun kamerası yardımıyla görüntüler çekilerek objelerin ve nesnelerin veri tabanlarından eşleştirilmesi söz konusu olabilir. Fakat bunun için de geniş bir veri tabanı ve modellenmiş geniş bir çevre gerekmektedir (Ünal, 2013; Vekshyn, 2012).

2.4.2. Takip sınırlamaları

Artırılmış gerçeklik teknolojisinde GPS verilerinin tam ve doğru aktarılması gerekmektedir. Bununla birlikte uygulama arayüzüne tanıtılan verinin kullanıcı yönünü tanımlaması ve açısını ayarlaması gerekmektedir. Bütün bu işlemlerden sonra sanal ortamda üretilen verinin gerçek ortam ile olan etkileşimi doğru ve sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmektedir (Akman, 2012). Bu aşamayı zorlu kılan akıllı telefonlarda yer alan sensörlerin yetersiz olması durumudur. Artırılmış gerçeklik donanımları gelişim göstermeye devam ettikçe bu durumun ortadan kalkması muhtemeldir. Bunun yanında kameraların sadece belirlenen açıda görüntü alma yetisine sahip olması ve herhangi bir algıya sahip olmaması durumu bir diğer kısıtlayıcı unsurdur. (Ünal, 2013).

2.4.3. Donanım sınırlamaları

Akıllı telefonlar her geçen gün gelişim gösteriyor olsa da artırılmış gerçeklik teknolojisi için halen yetersiz gelmektedir. Bir ekrandan kısıtlı bir alana uzun süreli odaklanmak zorunda kalma fikri AG teknolojinin gelişimini olumsuz etkileyebilir. Artırılmış gerçeklik materyallerini sadece akıllı telefonlarla etkileşimli bir yapı olarak düşünmekten vazgeçmeli, daha fonksiyonlu ve kullanışlı donanımların üretilmesi gerekmektedir. Günümüzde Hololens ve Meta 2 gibi AG gözlüklerinin piyasaya sürülmeye başlanması bu sınırlamaların ilerleyen yıllarda ortadan kalkmasını, bu tarz donanımsal sıkıntıların aşılmasını sağlayacaktır.

2.4.4. Bağlantı sınırlamaları

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının tamamına yakını verinin üretimi ve sunumu sırasında internet bağlantısına ihtiyaç duymaktadır. Bu durum ile birlikte internet bağlantısının zayıf olduğu veya internet alt yapısının yetersiz olduğu bölgelerde bağlantı sorunları ortaya çıkmaktadır (Papagiannakis vd., 2008). Kompleks AG uygulamaları (Layar, Wikitude, Juanio vb.) için bağlantı kalitesinin artırılması ve gerekli alt yapıların sağlanması önem arz etmektedir (Butchart, 2011).

2.4.5. Yazılım sınırlamaları

Artırılmış gerçeklik uygulamaları kişinin hayal dünyasına ve gerçek dünyada yapamadığı şeylere yaklaşmasına imkân sunmaktadır. Bu sebeple de gerçek dünyada kullanılan beş duyu organına hitap edebilmeli ve bunun üzerine ekstralar koymalıdır. Bu açıdan bakıldığı zaman arka planda sunulan arayüz ve program menüsünde ortaya çıkan eksiklikler giderilmelidir. Yazılım hataları diğer sınırlamalara göre daha kolay telafi edilebilecek bir sınırlamadır. Günümüzde de birçok yazılım uzmanı bu hataları düzeltmek ve daha kaliteli arayüzler sunmak için çalışmalar yürütmektedir (Papagiannakis vd., 2008).

2.4.6. Diğer sınırlamalar

Artırılmış gerçeklik kavramı yakın gelecekte hayatımıza girmiş olmasına rağmen temeli 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Teknoloji o dönemde bu denli gelişmiş olmadığı için süreç biraz daha zorlu ve yavaş ilerlemiştir. Haliyle günümüzde de halen karşımıza bazı kısıtlamalar çıkmaktadır. Geçmişe oranla boyutu çok daha küçük olan başa takılan araçlar günümüz için de halen kaba ve hantal kalmaktadır. Ayrıca hatasız çalışabilen girdi araçlarının olmaması ve bu cihazların fiyatlarının halen çok yüksek olması artırılmış gerçeklik kavramını günlük hayatımıza dahil edip benimsememizde engel olan bir diğer unsurdur (Huang vd., 2013).

2.5. Artırılmış Gerçekliğin Uygulama Alanları

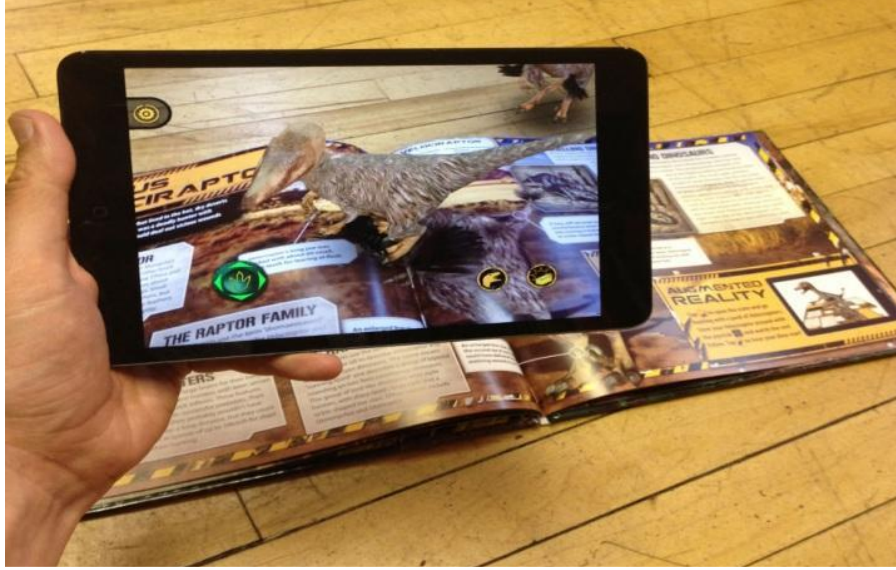
Artırılmış gerçeklik kavramı günümüzde somut olarak her alanda kullanılıyor olmasa da yakın gelecekte her alanda kullanılma potansiyeline sahiptir. Bu çalışma için faydalı olacak bir sınıflandırılmaya gidilmiş ve alt başlıklarda ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunlar; eğitim alanında kullanılan uygulamalar ve artırılmış gerçekliğin mekânsal planlamada uygulama alanında kullanılan AG uygulamalarıdır.

2.5.1. Eğitim alanında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı

Gerçek ve kapsamlı bir öğrenme için gerekli olan şey deneyim ve tecrübedir. Deneyim ve tecrübe sayesinde daha fazla duyu harekete geçerek öğrenme eylemi daha güçlü gerçekleşmektedir. Bu çerçeveden bakıldığında artırılmış gerçeklik eğitim alanında yaygınlaşmakta olan bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (Lai ve Hsu, 2011; Luckin ve Fraser, 2011).

Eğitim, artırılmış gerçekliğin dünya çapında en çok uygulama yapılan alanlarından bir tanesidir. Eğitimin çağa ayak uydurup uyum sağlaması ve yenilikçi teknolojilerle etkileşim içinde olması yeni nesiller için farklı imkanlar sunmaktadır. Günlük hayatta yapılması zor olayları, anlaması zor konuları öğrencilere algılatmak, gidilemeyecek mekânlara onları ulaştırmak artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mümkün olmaktadır. Örneğin, Güneş sisteminde yer alan bir gezegenin öğrencilere fiziksel sınıf ortamlarında aktarılması bu teknoloji sayesinde kolay ve mümkündür. Ayrıca yabancı dil öğrenmekte zorlanan öğrenciler için artırılmış gerçeklik, bilginin mekânla etkileşime geçerek öğretilmesi imkanını doğurmuştur. Eğitim alanında kullanılan bazı artırılmış gerçeklik uygulamaları aşağıda örneklerle incelenmiştir.

Artırılmış gerçeklik kitapları geleneksel kitapların sunduğu imkana alternatifler sunarak günümüzün normal kitaplarının bir adım ötesine geçmektedir. Artırılmış gerçeklik kitaplarıyla bilgi verilmek istenen yaş grubuna hitap eden görsellerin üzerine video ve 3B modeller eklenmekte, çocukların ilgisi kitaplar üzerinde yoğunlaştırılarak öğrenme istekleri artırılmaktadır. Geleneksel kitaplara kıyasla bu yöntem çocukların daha fazla ilgisini çekmektedir. Kitapların raflarda tozlanarak okuyucu beklemesinden yeni nesle hitap eder hale dönüştürülmesi kitapları daha okunur hale getirmektedir. Üstelik bu olay geleneksel kitapların içerikleri değiştirilmeden gerçekleştirilebileceği gibi sayfaların üzerine video, resim ve 3B model gibi etkileşimler ilave ederek kitabın içeriği de zenginleştirilebilmektedir (Şekil-2.38) (Siltanen, 2015).



Şekil 2. 38 . Geleneksel bir dergide AG kullanımı

Artırılmış gerçeklik ile çok katılımcılı eğitim yapabilmek mümkündür. Birden fazla kullanıcının aynı uygulamayı kullanarak aynı hesapla etkileşimli olması sonucu sınıf ortamındaki katılımcılar aynı anda hep birlikte medya içerikleriyle etkileşim haline geçebilmektedir (Şekil-2.39). Öğrenciler için bu eğitim yöntemi klasik eğitim yöntemlerine oranla daha dikkat çekici niteliktedir (Akdağ, 2017).



Şekil 2. 39 . Çoklu Katılımcılı Eğitim Ortamı (Çeray, 2018)

Construct3D isimli uygulama, matematik ve geometri derslerinde öğrencilerin karmaşık formları anlaması için geliştirilmiş bir sistemdir (Şekil-2.40). İki boyutlu düzlemdeki matematiksel ve geometrik kavramlar üçüncü boyuta aktarılarak

öğrencilerin akıllarında daha kapsamlı ve geniş içerikli bilgilerin oluşmasına katkı sağlamaktadır (Kaufmann, 2008).



Şekil 2. 40 . Construct 3B uygulaması (Kaufmann, 2008)

2.5.2. Mekânsal planlamada kullanılan uygulamalar

Artırılmış gerçeklik teknolojisi birçok alanda olduğu gibi mekânsal planlama alanında da kullanılmaya başlanmıştır (Guttentag, 2010; Kounavis vd., 2012). Örneğin bu teknoloji kullanılarak gezilen şehirlerde tarihi binalar hakkındaki bilgilere ulaşılabilmektedir (Şekil-2.41). Yine otel binalarının dış cephesine bakarak boş oda olup olmadığı, otelin kaç yıldızlı olduğu ve oda ücretlerinin ne kadar olduğu bilgisi elde edilebilmektedir (Şekil-2.42). Hatta bir metro istasyonundan geçen metronun hangi yöne doğru hareket ettiği bu teknoloji yardımıyla öğrenilebilmektedir (Özgüneş ve Bozok, 2017).



Şekil 2. 41 . AG uygulaması metro örneği (Özgüneş ve Bozok, 2017)



Şekil 2. 42 . AG uygulaması ve otel örneği (Özgüneş ve Bozok, 2017)

Artırılmış gerçeklik teknolojisi yardımıyla turizm verilerinin görselleştirilmesi mümkün olmuştur. Artırılmış gerçeklik ile yerli ve yabancı turistler antik kentlerin geçmişini, sokaklarını, binalarını, gözden kaçan detaylarını inceleme fırsatı bulmaktadır (Şekil-2.43). Turistler, şehrin karmaşasında kaybolmamakta, önemli mekanları tüm detayları ile fark edebilmektedir. Mobil ve kablosuz teknolojiler, turistlere hareket halindeyken dahi seyahat rehberliği ve konuma dayalı bilgi verme hizmetleri sunabilmektedir (Şekil-2.44). Bu sayede artırılmış gerçeklik, tarihi ve turistik mekanlarda rekabete katkılar sağlamaktadır (Kourouthanassis vd., 2015).



Şekil 2. 43 . Turistlere yer gösteren AG uygulaması (Lee vd., 2015)



Şekil 2. 44 . Turistlere Mesafe Gösteren AG Uygulaması (Lee vd., 2015)

Vlahakis ve arkadaşlarının turizmde kullanmak için geliştirmiş olduğu ARCHEOGUIDE isimli proje ile kültürel miras alanlarında yer alan tarihi kalıntıların geçmişte nasıl görüldüğünü bilmek artık mümkündür (Şekil-2.45) (Vlahakis vd., 2001). Günlük hayatımızda tamamen yok olmuş veya büyük bir kısmı zarar görmüş, kentin bir köşesinde sıkışıp kalmış tarihi ve kültürel miras, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile etkileşimli olarak tekrar hayata kazandırılabilir (Şekil-2.46).

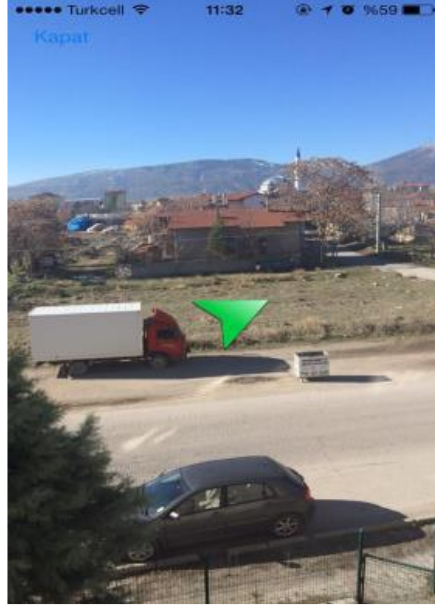


Şekil 2. 45 . Orijinal imaj (Vlahakis vd., 2001)



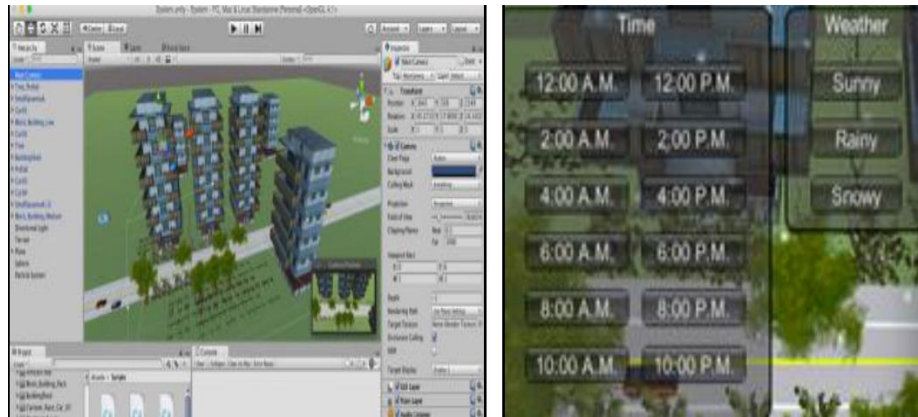
Şekil 2. 46 . AG uygulanmış imaj (Vlahakis vd., 2001)

Artırılmış gerçeğin bir diğer kullanım alanı rota ve yön belirlemedir. Artırılmış gerçeğe sahip navigasyon cihazları sayesinde telefon dışında ekstra bir cihaza gerek duymadan gitmek istenilen rotaya ulaşabilmek mümkündür (Şekil-2.47). Bu sistem normal navigasyondan farklı olarak sizin gitmek istediğiniz rotayı çizdikten sonra kamera kısmını açarak fiziksel çevreyle etkileşimli halde bu imkânı size sunmaktadır (Çankaya vd., 2014).



Şekil 2. 47 . Yönlendirme işlemi (Çankaya vd., 2014)

Artırılmış gerçeklik ile gerçek zamanlı trafik akış tahmini uygulaması geliştirilmiştir (Şekil-2.48) (Zhang, 2016). Bu sistem mobil cihazlarda da kullanılabilmektedir. Bu sistemde temel amaç, 3D modelleme programlarıyla seçilen bölgeye göre yol durumu, hava durumu ve araç seçimine göre kullanıcıya çeşitlilik sunarak erişim sağlamaktır (İçten ve Bal, 2017).



Şekil 2. 48 . Trafik AG uygulaması (İçten ve Bal, 2017)

Mimari tasarım alanında çeşitli örneklerle rastlansa da kentsel ölçek veya kentsel tasarım ölçeği daha karmaşık üç boyutlu modellemeleri ve arayüz üretimini gerektirmektedir. Alanda yapılan sayılı örneklerden birisi olan ARTHUR projesi, kentsel tasarım ölçeğinde oluşturulan tasarımları fiziksel ortamlarla bütünleştirerek

sunan bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır (Şekil-2.49). ARTHUR, kentsel tasarım ölçeğinde oluşturulan modellerin içinde gezme ve etkileşime geçme imkânı sunmaktadır (Şekil-2.50). ARTHUR projesi, şehir ve bölge planlama eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabileceğini gösteren ilk örnektir (Broll vd., 2004; Seichter, 2004; Wang, 2009).

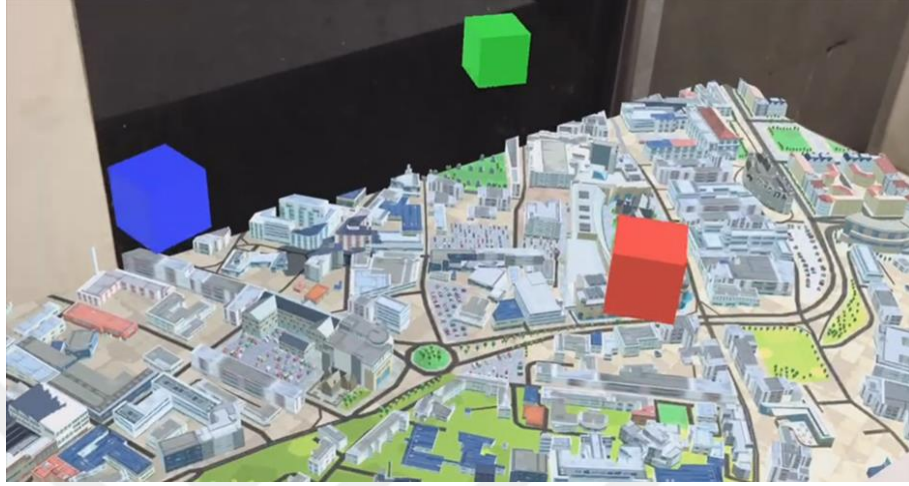


Şekil 2. 49 . ARTHUR uygulamasıyla sunulan işbirlikçi çalışma ortamı (Broll vd., 2004)



Şekil 2. 50 . AG kullanıcısının bir modeli araç kutusundan gerçek ve sanal model alanına sürüklemesi (Seichter, 2003)

Google'ın geliştirmiş olduğu ARCore ile Apple'ın geliştirdiği ARKit'in WRLD Unity SDK ile entegrasyonu sayesinde 3 boyutlu artırılmış gerçeklik modelleme ve kent projelerini diledikleri yerde sunma ve farklı ölçeklerde görebilme imkânı sunmaktadır (Şekil-2.51) (Prutting, 2018).



Şekil 2. 51 . Üç boyutlu AG kent modelleme (Prutting, 2018)

Artırılmış gerçeklik müze, pazarlama, reklam, turizm ve ulaşım gibi mekânsal planlamayı ilgilendiren pek çok alt alanda kullanım alanlarını giderek yaygınlaştırmaktadır.

2.6. Artırılmış Gerçekliğin Avantajları ve Dezavantajları

Bu çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisinin şehir ve bölge planlama stüdyo eğitiminde kullanılması konusu detaylı olarak ele alınmıştır. Fakat bu yeni teknolojiyi ve onun çeşitli uygulamalarını günlük yaşantıya ve eğitim sistemine dahil ederken dikkatli olunmalıdır. Bu kısımda artırılmış gerçekliğin avantaj ve dezavantajlarına kısaca değinilmiştir. Bilimsel ve deneysel araştırmalar yardımıyla artırılmış gerçeklik teknolojisinin insanlara sunduğu fırsat ve tehditleri bugünden öngörebilmek, bu yeni teknolojinin günlük yaşantıya ve eğitim sistemine ne kadar dâhil edilip edilmemesi gerektiğine karar vermek mümkündür. Aşağıda, kentsel çalışmalar literatüründen faydalanılarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin avantajları ve dezavantajları sıralanmıştır.

Artırılmış gerçeklik, günlük yaşantıda yer alan eksikliklere adeta yama yaparak var olan eksiklikleri giderip kullanıcıya çok yönlü duyu ve bilgi etkileşimi

sunmaktadır. Daha fazla duyuya hitap etmesinden dolayı kullanıcılarına daha gerçekçi bir deneyim yaşatmaktadır. Bu teknoloji, uzun mesafede yaşayan insanların gerçek zamanlı olarak etkileşime geçmesine olanak sağlamaktadır (Chavan, 2016).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, açık ve şeffaf ortamlar sunmaktadır. Bu sebeple bir kişinin fiziksel dünyası dışında oluşturduğu artırılmış gerçeklik dünyasını başkaları da görüntüleyebilmektedir. Kişinin oluşturduğu verinin üzerine başkaları da izinli veya izinsiz veri yüklemesi yapabilmektedir. Bu durum çeşitli mahremiyet ve hak ihlallerine yol açabilmektedir. Artırılmış gerçekliği sosyal olarak kullanmak bu açılardan uygun olmayabilir.

Artırılmış gerçeklik, kullanıcılarına birlikte çalışabilme ortamları sunar fakat kullanıcılar arası veri taşınabilirliği ve eksikliği söz konusudur. İzinsizce verilere erişmeye çalışanlar, spamlar ve istenmeyen uygunsuz reklamlar yüzünden kullanıcılarını bilgi kirliliğine boğarak erişmek istediği bilgiden ve amaçtan uzaklaştırabilir. Son olarak bu yeni teknolojik ürünün fiyatı ve hizmeti, sistem henüz yaygın olarak kullanılmadığı için yüksek maliyetlidir. Eğer artırılmış gerçeklik pahalı bir teknoloji olarak kalırsa küçük/orta ölçekli firmaların ve yüksek öğrenim kurumlarının bu teknolojiye ulaşması ve yararlanması mümkün olmayacaktır (Chavan, 2016). Artırılmış gerçekliği bir de sağlık açısından değerlendirmek gerekir. Artırılmış gerçeklik bugün insanlar tarafından yaygın olarak kullanılmadığından kesin zararlı etkilerine dair bir açıklama henüz yapılmamıştır. Ancak WHO (Dünya Sağlık Örgütü), başa takılan akıllı gözlüklerin düşük düzeyde de olsa radyasyon yaydığını, bu tarz cihazların uzun süreli beyne yakın tutulmasının beyin tümörlerine, kansere ve rahatsız edici kalp ritimlerine yol açabileceğini dile getirmektedir. Bu durum net bir şekilde kanıtlanmamış olsa da bu yeni teknolojinin önümüzdeki yıllarda yaygın etkileri daha net ortaya çıkacaktır.

3. ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA EĞİTİMİNİN FORMATI VE İÇERİĞİ

Şehir plancısı adaylarının mesleği pratize ederken gerek duyacakları donanımlar, geçmişten günümüze kadar farklı oluşum ve ortamlarda bir eğitim yapısı altında kazandırılmaktadır. Planlama stüdyosu dersini ana arter yapan bu eğitim ortamlarında planlama stüdyosu ile birlikte gerekli görülen diğer donanımlarda farklı fonksiyonlara sahip programlarda şehir plancısı adaylarına aktarılmaktadır. Bugün bilinen adıyla planlama stüdyosu dersi tarihsel süreçte farklı uygulama ve ortamlarda, farklı yöntemlerle işlenmiştir. Planlama stüdyosu eğitiminde tasarım ilkeleri, planlama mesleğine ilişkin kavramlar, şehir tasarımı, ölçeklendirme ve şehir ve bölge planlama ilkeleri ve diğer tüm beceriler öğrencilere kazandırılmaktadır. Şehir ve Bölge Planlama eğitimi geleneksel ders işleme temeline dayanan, tasarım odaklı düşünme ve stüdyo dersi ağırlıklı karma bir eğitim yapısına sahiptir. Planlama stüdyosu derslerinde şehirle ilişkili tasarıma dayalı diğer disiplinlerin üretkenliğe katkıda sağlayan yöntemleri birleştirilerek, özgün bir eğitim kurgusu oluşturulmaktadır. Planlama okullarında farklı ve alternatif tasarım fikirler üretmek için atölye ve stüdyolarda dersler tartışılarak ve istişare edilerek işlenir.

Planlama stüdyosu derslerinde planlama öğrencileri geleneksel eğitim yöntemlerinden “deneyimleyerek” öğrenme üzerine temellenmiş eğitim ortamında bulunurlar. Planlama stüdyosu dersi kapsamında atölyelerde geçirilen sürenin tamamı belirlenmiş bir tasarım konusu üzerine belirli ölçeklerde ve sınırlandırılmış alanlarda stüdyo çalışmalarından oluşmaktadır. Stüdyo deneyimleri ise genellikle tasarım öğrencilerinin belirli bir kentsel probleme yönelik ürettikleri çalışmalar üzerinden planlama stüdyosu ders yürütücüleri ile gerçekleştirilen fikir alışverişi ve eleştiriler üzerinde temellenmektedir. Kentsel problemler üzerinden ortaya konan beklentilerin düzeyi çözüme ulaşılacak süreyi de etkilemektedir. Bu zaman içerisinde öğrencilerin, projeleri için gerekli bilgileri kazanma, kentsel tasarım becerilerinin geliştirilmesi ve kentsel problemlerin altında yatan sebeplerin anlaşılması için araç oluşturulur. Planlama stüdyosu eğitimi, şehir plancısı adaylarına eleştirel bakış açısı kazandırabilmeyi, analitik düşünme ve gözlem yapabilme, planlama ifade yöntem ve tekniklerini kullanabilme becerilerini, kısaca bir kentsel problem üzerinden mesleki açıdan gerekli olacak donanımları kazandırmayı amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak çalışmanın bu bölümünde “şehir ve bölge planlama bölümü planlama stüdyosu dersinin ortaya çıkışı” ve “Konya

Teknik Üniversitesi planlama stüdyosu dersinin formatı” başlığı altında planlama stüdyosunun öğrenme, uygulama ve işleyiş şekllinden bahsedilmektedir.

3.1. Şehir ve Bölge Planlama Bölümü ve Planlama Stüdyosu Dersinin Ortaya Çıkışı

Şehir ve bölge planlama yaklaşımının ortaya çıkışı, 19.yy’ın ikinci yarısına dayanmaktadır. Sanayi devrimiyle beraber yaşanan teknolojik kırılmalar, kırsaldan kente göç hareketleri ve kentlerde nüfus yoğunluğunun artması alt yapı, barınma, ulaşım ve çevre gibi çeşitli sorunları beraberinde getirmiş, bir meslek alanı olarak şehir ve bölge planlama disiplinini ortaya çıkarmıştır (Ersoy, 2005).

Türkiye’de ilk mekânsal planlama dersi 1924 yılında Güzel Sanatlar Akademisi’nde mimarlık eğitimi içerisinde verilmiştir. Mekânsal planlama, belediyelere şehir planı yaptırma zorunluluğunun getirildiği 1930’lu yıllarda bir ihtisaslaşma alanına dönüşmüştür. Aynı dönemde merkezi yönetim bünyesinde imar planı yapmak ve denetlemekle görevli bürolar kurulmuştur. Bütün bu oluşumlar esnasında şehir planlaması mimarlığın bir yan alanı olarak ele alınmıştır (Keleş, 1987). 1950’li yıllarda Türkiye’de hızlanan kentleşme sürecini yönetmek amacıyla yurt dışından uzman şehir plancıları çağırılmıştır. Gelen uzmanlar, üniversitelerde mekânsal planlama eğitimi vermeye başlamış ve bu süreç gelişerek günümüze kadar gelmiştir.

Üniversitelerde şehir ve bölge planlama eğitiminin en temel dersi planlama stüdyosu dersleridir. Şehir ve bölge planlama bölümünün yapı taşı oluşturulan planlama stüdyosu derslerinin önemini daha iyi anlayabilmek için planlama kavramının anlamını ele almak faydalı olacaktır.

Plan, belli bir hedefe bağlı oluşturulmuş amaçların gerçekleştirilmesini sağlayacak düzenlemelerin tamamı olarak tanımlanabilir. Planlama ise belirlenen amaçlara ulaşmaya katkı sunacak araçların seçilmesi, seçilen araçlarla mevcut durumun değerlendirilmesi ve mevcut durumda var olan belirsizliğin ortadan kaldırılması şeklinde tanımlanabilir (Anonim, 2020). **Planlama**, mevcut durumda var olan belirsizliği ortadan kaldırırken bunu kendi yasalarıyla değil insan iradesi ile gerçekleştirebilmeyi varsaymaktadır (Ersoy, 1997). Buradan yola çıkarak denebilir ki planlama stüdyosu dersi bir şehre dair karar verebilme kabiliyetinin geliştirilmesine imkân sunmaktadır.

3.2. Konya Teknik Üniversitesi'nde Planlama Stüdyosu Dersinin Formatı

Çalışmanın bu kısmında Konya Teknik Üniversitesi bünyesinde işlenen planlama stüdyosu dersinin formatından, işleyişinden ve kazanımlarından bahsedilmektedir. Her üniversitede olduğu gibi Konya Teknik Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde de Planlama Stüdyosu dersleri verilmektedir. Planlama Stüdyosu derslerinde doğal/kültürel değerleri koruyan, analitik düşünebilen, çözümler üreten, sahip olduğu bilgi beceriyi uygulamaya dönüştürebilen, toplumsal adaletin sağlanması için çaba harcayan ve ahlaki değerlere sahip meslek insanları yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu derslerde öğrencilere şehirlerin mekânsal, ekonomik, sosyal ve kültürel özelliklerinin kavratılması, bu özellikleri ortaya çıkaran nedenlerin ortaya konması ve yerel potansiyellerden hareketle şehirlerin gelişiminin tasarlanmasına yönelik politika, plan ve projelerin üretilmesi esastır.

Planlama, meslek pratiği ve eğitim süreci olarak bir bütün olarak değerlendirildiğinde, her iki alanda da süreç içerisinde kullanılan format paralellik göstermektedir. Planlama stüdyosu dersinin ifade edilmesi için ders formatına ilişkin kullanılan araçlar hem mesleki anlamda hem de planlama stüdyolarındaki eğitim ortamlarında benzer yöntemlerle yapılmaktadır. Bu bağlamda baktığımızda profesyonel meslek uygulamaları ve planlama stüdyolarında kullanılan formatı bir bütün olarak düşünüp ele almak mümkündür. Kentsel bir problem karşısında problem çözümüne yönelik tanımlanan adımların ilki olası sorunların ve bu sorunlara dair bulunmuş çözümlerin görselleştirilerek ifade edilmesidir. Planlama süreci ilerledikçe ve çözümler üzerinde düşünüldükçe, zihinsel boyutta ilk resimler oluşmaya başlar. Plancılar bu aşamada genel olarak zihinde oluşan bu resimleri kâğıt, kalem ve maket gibi geleneksel araçlar kullanarak ifade edebilirler. Geleneksel planlama stüdyosu eğitimi kapsamında kullanılan araçları ve adımları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

Geleneksel planlama eğitiminde bir yer hakkında bilgi toplamak için kullanılan araçlar;

- Planlama stüdyosu eğitiminde kullanılan 2 boyutlu hali hazır haritalar
- Çalışma alanına dair fotoğraflar ve uydu görüntüleri
- Maketler
- Arazi kullanım altlıkları
- Ulaşım sistemleri ve Sentez haritaları
- ÇED ve Stratejik mekânsal plan raporları
- Teknik Gezi

Dört yıl süren Şehir ve Bölge Planlama lisans eğitimi boyunca geleneksel planlama stüdyosu derslerinde öğrencilere kavratılmak istenen yetkinlikler ve kullanılan adımlar;

Lisans birinci sınıfta işlenen planlama stüdyosu derslerinde amaç, öğrencileri soyut düşünmeye yönlendirmek; öğrencilerin iki ve üç boyutlu düşünme ve ifade yeteneğini geliştirmek, öğrencilere mekânı tanıma, algılama ve yorumlama becerisi kazandırmak, öğrencilere mekânın fiziksel, sosyo-kültürel ve ekonomik yapısını çözümleyerek kavratmaktır.

Lisans ikinci sınıfta işlenen planlama stüdyosu derslerinde amaç, ekonomik, sosyal, kültürel ve mekânsal açıdan birbiriyle ilişkili/etkileşimli alt bölgelerin belirlenmesi ve bölge bütünü ile alt bölgelere ilişkin vizyon strateji ve politikaların üretilmesidir. Bu çerçevede; yerleşme sistemleri, ekonomik mekanlar, doğal ve ekolojik gelişme, kültür endüstrileri, bölge planlama, stratejik mekânsal planlama, ulaşım ve lojistik gibi çeşitli konular özelinde sorgulamalar yapılmaktadır.

Lisans üçüncü sınıfta işlenen planlama stüdyosu derslerinde bir yerleşme ile ilgili bölgesel düzeyde mekânsal analizler yapılmakta, yerleşmenin sosyal, ekonomik ve mekânsal ilişkileri çözümlenmektedir. Akabinde Nazım İmar Planı çalışması kapsamında nüfus, iş gücü kestirimleri ve yoğunluk hesapları yapılmakta, kentsel fonksiyon alanları tanımlanmakta, donatı alanları için kentsel standartlar belirlenmektedir. Derslerde ayrıca yapıli çevrenin şekillenmesine yön veren sosyal, ekonomik ve mekânsal unsurlar ortaya konmakta, mekânın tasarımına ilişkin ilkeler

öğretilerek bu çalışmaların üç boyutlu ifade edilmesine yönelik teknikler öğrencilere kazandırılmaktadır.

Lisans dördüncü sınıfta işlenen planlama stüdyosu derslerinde ise kentsel/kırsal bir problem tanımlanmakta, mekânsal plan ve planlama araçları kullanılarak probleme yönelik yaratıcı çözümler üretilmekte, yasal ve kurumsal çerçeve tartışılmakta, tartışılan soruna yönelik yeni mevzuat, kurumsal yapılanma ve politika önerileri geliştirilmektedir. İlave olarak, iki ve üç boyutlu yazım, çizim, görselleştirme, tasarım ve modelleme yapmaya imkân veren mesleki bilgisayar yazılımlarını (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Netcad, Autocad, Arc GIS, SkechUp, Lumion ve İnfravorks360) öğrenciler etkin kullanarak yeni plan, proje ve planlama araçları geliştirmekte, akademik kurallara uygun nitelikli araştırma ve plan raporları hazırlamaktadır.

Özetlemek gerekirse, Konya Teknik Üniversitesinde işlenen planlama stüdyosu derslerinde ortak üç amaç vardır. **Birincisi**, öğrencilere bir yerleşmenin makro formunu, genel yapısını, karakterini, ulaşım sistemini ve arazi kullanım desenini kavratmaktır. **İkincisi**, bir yerleşmenin doğal, sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda çevresel bağlantılarını öğrencilerin en iyi şekilde anlamasını sağlamaktır. **Üçüncüsü ise** bir yerleşmenin geleceği ile ilgili en doğru mekânsal planlama kararlarını vermeyi sağlayacak görsel altyapının ve veri setinin nasıl hazırlanacağını öğrencilere göstermektir.

4. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ, YÖNTEM VE ANALİZ

Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama stüdyosu eğitiminde kullanmanın dersin hedeflediği ortak üç amaca ne derecede hizmet edeceği keşfedilmek istenmektedir. Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemini bir arada barındıran karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde deneysel araştırma desenlerinden tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini test etmeye yönelik araştırmalardır (Cohen ve Manion, 1997; Fraenkel ve Wallen, 1996; Gay, 1996; Gay ve Airasian, 2000; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Deneysel çalışmalarda araştırmacılar en az bir bağımsız değişkenin bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerini gözlemlerler (Cohen ve Manion, 1997; Gay, 1996; Gay ve Airasian, 2000; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Birçok farklı deneysel desen vardır. Bunlardan biri olan ve bu çalışmada kullanılan tek gruplu ön test-son test deneysel desende bir gruba bağımsız değişken uygulanır, deney öncesi ve deney sonrası ölçme yapılır (Cohen ve Manion, 1997; Gay ve Airasian, 2000; Fraenkel ve Wallen, 1996; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir.

Nitel araştırma *“gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma”* olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.45). Araştırmanın nitel bölümünde ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması kapsamında lisans ve lisansüstü öğrencilere görüşme formu uygulanmıştır. Yin (1984), durum çalışmasını *“güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemi”* olarak tanımlamıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.313). Stake (1995)’e göre durum çalışması, okuyucunun deneyimlemiş gibi anlamasını sağlamak amacıyla bir durumun belirli bir yerde ve zamanda nasıl olduğunu derinlemesine açıklamaktır (Stake, 1995).

Durum çalışmasında araştırmacı *“neden?”* ve *“nasıl?”* sorularına odaklanmaktadır; *“hedeflenen durum”* ayrıntılı olarak irdelenmektedir. Bu yöntemde birden fazla veri kaynağı kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2016). Durum çalışmalarında genellikle bir temel soru ve temel soruya ilişkin alt sorular oluşturulur.

Bu araştırmada Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin uygulandığı çevre yükseköğretim kurumu (üniversite), Artırılmış Gerçeklik sistemlerini kullanan kişiler de lisans ve lisansüstü şehir ve bölge planlama öğrencileri olarak belirlenmiştir. Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin ders materyali olarak kullanılmasına yönelik planlama öğrencilerinin düşüncelerini ve algılarını derinlemesine incelemek amacıyla araştırmada durum çalışması deseni kullanılmıştır.

4.1. Çalışma Grubu

Araştırma, 2019-2021 eğitim-öğretim dönemi içinde Konya Teknik Üniversitesi Şehir Bölge Planlama Bölümünden lisans ve lisansüstü olmak üzere 60 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde nitel araştırmalarda kullanılan amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Patton’a göre (1987), amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu bilinen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.135). Ölçüt örnekleme yöntemi, araştırmacı tarafından belirlenmiş ya da önceden hazırlanmış bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik sistemlerini daha önceden derslerde kullanmama durumu ölçüt olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan 60 öğrencinin 48’si kız ve 12’si erkek bireylerden oluşmaktadır.

4.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından özgün olarak geliştirilen “Planlama Stüdyosu Dersi Yetkinlik Kazanım Anketi” uygulanmıştır. Anket, 5’li likert tipinin kullanıldığı toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Anket hazırlandıktan sonra Şehir Bölge Planlama Bölümünde görev yapan üç öğretim üyesine inelettirilmiş, onların görüş ve önerileri doğrultusunda ankete son şekli verilmiştir.

Araştırmada nitel veriler ise “Yarı Yapılandırılmış Bir Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olan görüşme tekniğiyle ilgili olarak alan yazında farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Minichiello (1990) görüşme tekniğini; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak sınıflandırmaktadır (Minichiello, 1990). Görüşme Formu hazırlanırken uzman görüşleri alınmış ve konu ile ilgili alan yazın taranmıştır. Görüşme Formunun kullanımı ile ilgili olarak güvenilirlik

çalışmaları yapılmıştır. Görüşme Formundaki soruların güvenilirliği farklı kodlayıcıların ayrı ayrı yaptıkları kodlamalar arasındaki uyuma bakılarak sağlanmıştır. Farklı iki araştırmacı aynı görüşmeleri ayrı ayrı kodlayıp ardından sonuçlar karşılaştırılarak kontrol kodlaması yapılmıştır. Yapılan güvenilirlik çalışmasında Görüşme Formu soruları için güvenilirlik katsayısı %86 olarak bulunmuştur. Bu katsayının hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen Güvenirlilik=(Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı))×100 bağıntısı kullanılmıştır. Alan yazında kodlayıcı güvenilirliğine yönelik olarak iki kodlayıcı arasındaki uyuma yüzdesinin %70 den yüksek olmasının yeterli olduğu kabul edilmektedir (Batdı ve Oral, 2020). Görüşme Formu, 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Derinlemesine görüşme esnasında gerektiğinde önceden hazırlanmış sorulara verilen yanıtları daha da belirginleştirmek ve ayrıntılı hale getirmek amacıyla katılımcılara açıklayıcı sorular da yöneltilmiştir. Görüşmeler ortalama 45-50 dakika arası sürmüştür ve tamamı kayıt altına alınmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi türlerinden “tümevarımcı analiz” tekniği kullanılmıştır.

4.3. Veri Toplama Süreci

Deneyisel uygulama esnasında artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenciler üzerindeki etkisi sistematik olarak gözlemlenmiş, gözlemler tüm ayrıntılarıyla not alınmıştır. Deneyisel uygulama, planlama stüdyosu dersini alan/alınmış 60 kişilik lisans ve lisansüstü öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Deney için çalışma mekânı olarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgeleri seçilmiştir. Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin seçilmesindeki temel sebep öğrencilerin bu kentlere daha önce hiç gitmemiş olması, bu kentler hakkında herhangi bir bilgi birikimine sahip olmamalarıdır.



Şekil 4. 1 . Geleneksel Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavrılması

Deneyisel uygulamanın birinci aşamasında seçilen 60 kişilik lisans ve yüksek lisans öğrenci grubuna geleneksel eğitim yöntemi kullanılarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin 2 boyutlu hâlihazır haritaları, fotoğraf ve uydu görüntüleri, arazi kullanımı, ulaşım sistemleri ve geleneksel planlama stüdyosu eğitiminde kullanılan tüm ders materyalleri sunulmuştur (Şekil-4.1). Geleneksel planlama stüdyosu eğitiminde kullanılan teknik gezi ile alanı kavrama ve veri toplama yöntemi bölgenin terör bölgesi olması ve ulaşımı mümkün olmayan bir coğrafi yapıya sahip olması nedeni ile bu çalışmada kullanılmamıştır.

Öğrencilerden ilk olarak bu yerleşmelerin makro formunu, genel yapısını, topografyasını, karakterini, ulaşım sistemini ve kentsel arazi kullanım desenini kavramaları istenmiştir. İkinci olarak öğrencilerden bu yerleşmelerin doğal, sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda çevresel bağlantılarını en iyi şekilde çözümlemeleri istenmiştir. Üçüncüsü olarak ise bu yerleşmelerin geleceği ile ilgili en doğru mekânsal planlama kararlarını vermeyi sağlayacak görsel haritaları ve veri setini üretmeleri istenmiştir. İki hafta süren uygulama boyunca öğrenciler, daha önce hiç gitmedikleri Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerini teknik gezi hariç diğer tüm geleneksel yöntemler kullanılarak derinlemesine incelemiştir (Şekil-4.2).



Şekil 4. 2 . Geleneksel Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavrılması

Geleneksel eğitim yöntemlerinin kullanıldığı bu iki haftalık uygulamanın ardından, öğrencilerin öğrenme becerisini (başka bir ifade ile planlama stüdyosu dersinde öğrencilere verilmek istenen yetkinliklerin elde edilme derecesini) ölçmek için öğrencilere Şekil 4.3’de yer alan beşli likert ile hazırlanmış anket soruları yöneltilmiştir:

- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin bakı ve nirengi noktalarını kavradım.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgeleri arazi kullanımındaki uygunsuzlukları fark ettim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin bütünlüğünü kavradım.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin tarihi doku ve öğren yerlerinin nerede olduğunu biliyorum.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin ihmal edilen (geri kalmış) kısımlarını ve altyapı eksikliklerini biliyorum.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerini alt bölgelere ayırabilirim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin ulaşım sistemini çözdüm.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin topoğrafyasını kavradım.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin çevresel bağlantılarını çözümledim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin ormanlık alanlarını ve

tarım arazilerinin yoğunlaştığı kısımlarını biliyorum.

- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerindeki yerleşime uygun olan ve riskli olan kısımların nerede olduğunu biliyorum.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgeleri etrafında yer alan doğal kaynaklar hakkında bilgi sahibiyim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin iklimi, bitki örtüsü ve doğal beşerî coğrafyasını kavradım.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerine yapılması gereken müdahalelerin neler olduğuna karar verebilirim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin ekonomik yapısını oluşturan en temel geçim kaynağının ne olduğunu biliyorum.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinde yaşayan insanların sosyo kültürel yapısı hakkında bilgi sahibiyim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin ekonomik yapısını ve sektörel dağılımını biliyorum.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin yapı tipolojisi ve sokak dokusu hakkında bilgi sahibiyim.
- Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin nüfus ve demografik yapısı hakkında bilgi sahibiyim.

ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA BÖLÜMÜ STÜDYO DERSLERİ HAKKÂRİ (ÇUKURCA) VE ŞIRNAK (GÜNEYÇAM) BÖLGELERİNİ GELENEKSEL EĞİTİM YÖNTEMLERİYLE KAVRAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	
1	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin bakı ve nirengi noktalarını çok iyi kavradım.		X				10
2	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesi arazi kullanımındaki uygunluksuzlukları fark ettim.	X					11
3	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin bütünlüğünü kavradım.			X			12
4	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin tarihi doku ve ören yerlerinin nerede olduğunu biliyorum.				X		13
5	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin ihmal edilen bölgelerini ve altyapı eksikliklerini biliyorum.			X			14
6	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam ilçesini alt bölgelerine ayırabilirim.		X				15
7	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin ulaşım sistemini çözdüm.					X	16
8	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin kentlinin topoğrafyasını çok iyi kavradım.		X				17
9	Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgesinin çevresel bağlantılarını çözümlüdüm.				X		18
							19

Şekil 4.3. Deneysel Uygulamanın Birinci Aşamasından Sonra Öğrencilere Yapılan Anket

Bu anket ile planlama öğrencilerinin geleneksel eğitim yöntemiyle seçilen yerleşmelerin makro formunu, genel yapısını, topografyasını, karakterini, ulaşım sistemini ve arazi kullanım desenini ne derece kavradıkları; seçilen yerleşmelerin doğal, sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda çevresel bağlantılarını ne derece çözümledikleri; seçilen yerleşmelerin geleceği ile ilgili mekânsal planlama kararlarını vermeyi sağlayacak görsel haritaları ve veri setini ne derecede başarılı ürettikleri anlaşılmıştır.

Deneysel uygulamanın ikinci aşamasında aynı 60 kişilik öğrenci grubuna yenilikçi eğitim yöntemi (Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi) kullanılarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerine ait dijital ders materyalleri sunulmuştur.

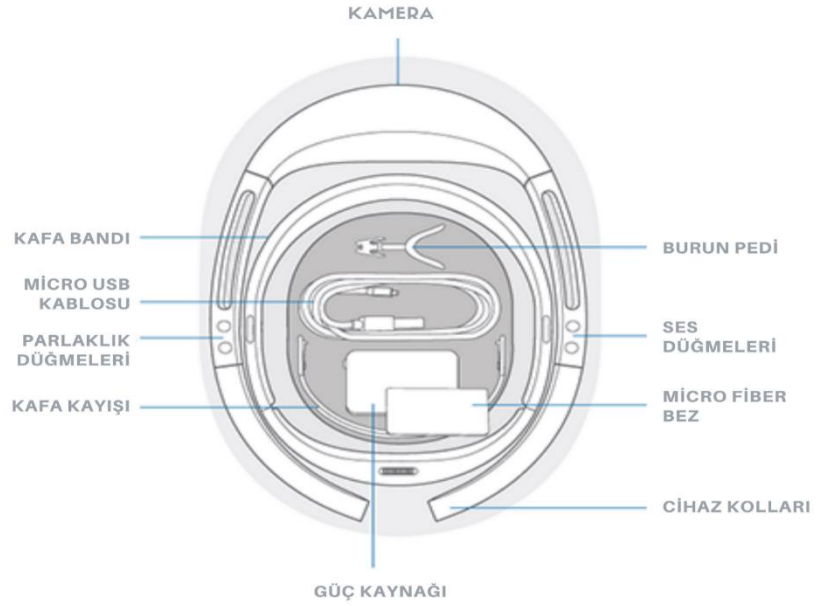
Tüm yenilikçi eğitim materyalleri önceden araştırmacı tarafından hazırlanmış, Ankara’da faaliyet gösteren bir yazılım firmasının desteğiyle artırılmış gerçeklik teknolojisi için kullanıma uygun hale getirilmiş, deneysel uygulamada kullanılacak Hololens gözlüğü ve tablet bilgisayarlar ile ilişkilendirilmiştir.

Bu aşamada öğrencilerden Hololens gözlüğünü takarak ve tablet bilgisayarları kullanarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgeleri ile ilgili önceden hazırlanmış dijital dünyayı deneyimlemeleri istenmiştir (Şekil-4.4).



Şekil 4. 4 . Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Hololens

Hololens gözlüğü, teknik açıdan kullanıcıya gerçek mekândan soyutlanmadan sanal mekanla bağlantı kurmayı mümkün kılan 3 boyutlu bir hologram sistemidir. Hololens gözlüğü donanımsal özellikleri bakımından aşağıdaki kısımlardan oluşmaktadır (Şekil-4.5) (Anonim, 2021).



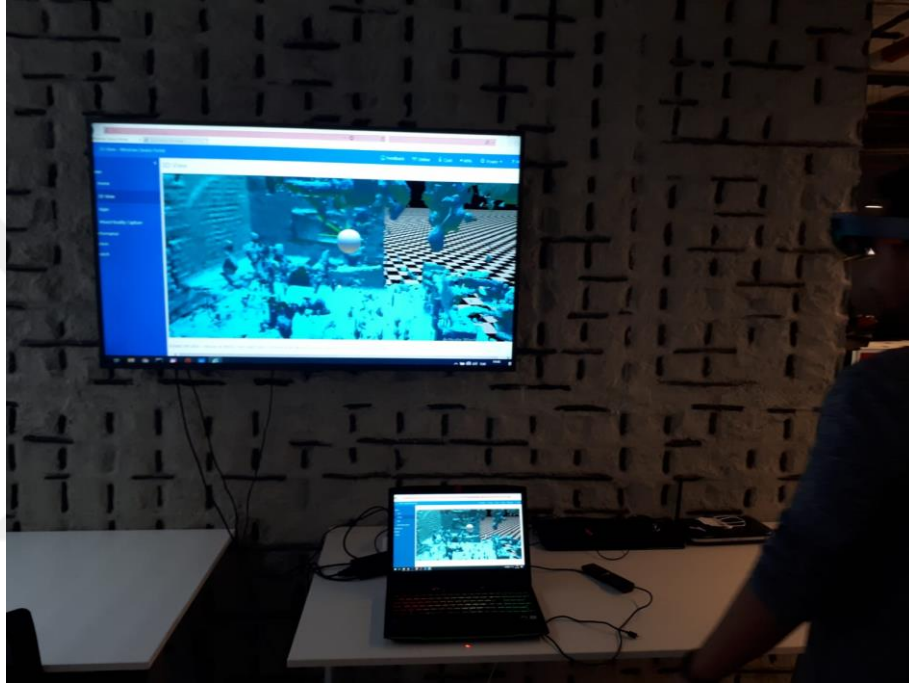
Şekil 4. 5 . Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü Hololens Bileşenleri (Anonim, 2021)

Hololens gözlüğü, sanal evreni bulunduğumuz dünyaya aktarmaya yarayan bir sistemdir. Hololens 2 GB (RAM) sistem belleği, 64 GB dahili depolama alanı ve 1.04 GHz hızında Intel Atom İşlemcisine sahiptir. Ayrıca 120 x 120 derecelik bakış açısına sahip alan görüntüleme kamerası, 2.4 Megapiksel fotoğraf video kamerası ve Hololens için özel olarak üretilmiş Microsoft Holografik İşletim Sistemi (HPU) ile çalışmaktadır. HPU işletim sistemi sensörleri ile mekânsal haritalama, jest algılama, ses ve konuşma algılama gibi işlemler gerçekleştirilmektedir (Şekil-4.6).



Şekil 4. 6 . AG Gözlüğü Hololens'in Jest ve Mimik Algılaması

Hololens ön kısmında yer alan 4 adet kamera ile bulunduğu mekânı tarayarak Holografik İşlem Sistemi (HPU) özelliği sayesinde gerçek zamanlı olarak kameradan gelen veriler işlenerek ve sanal dünya ile gerçek dünya arasındaki geçiş teknik açıdan sağlanmaktadır (Şekil-4.7). Deneysel uygulama esnasında Hololens gözlüğü ve tablet bilgisayar sayesinde öğrenciler, Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerine ait dijital mekânsal verileri gerçek mekân üzerinde sanal (hologram) olarak uzun süreli ve yaklaşıp uzaklaşarak inceleme fırsatı bulmuştur (Şekil-4.8) (Anonim, 2016).

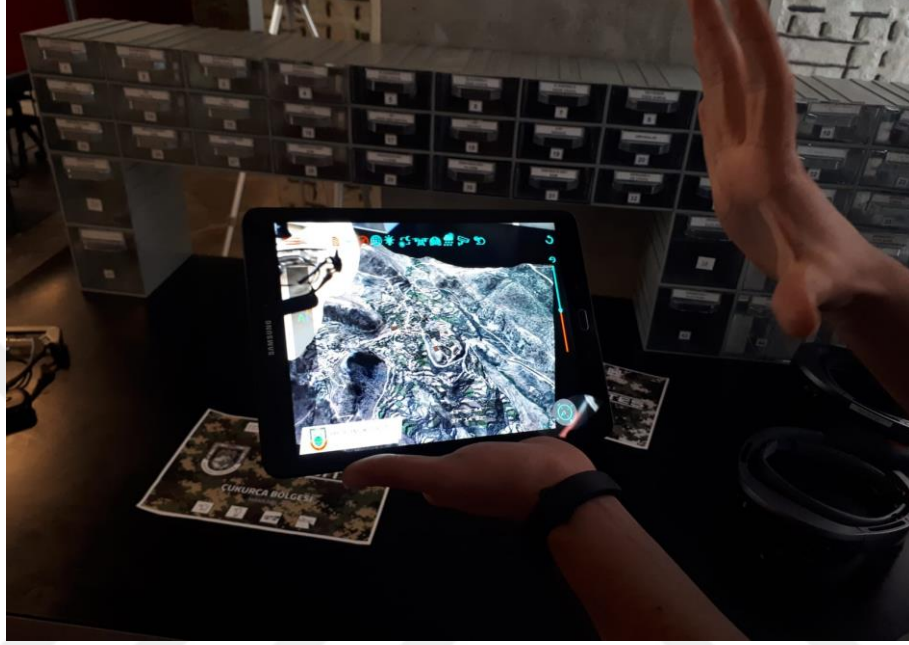


Şekil 4. 7 . AG Sisteminin Kurulumu



Şekil 4. 8 . Yenilikçi Eğitim Yöntemi ile Çalışma Alanının Öğrencilere Kavrılması

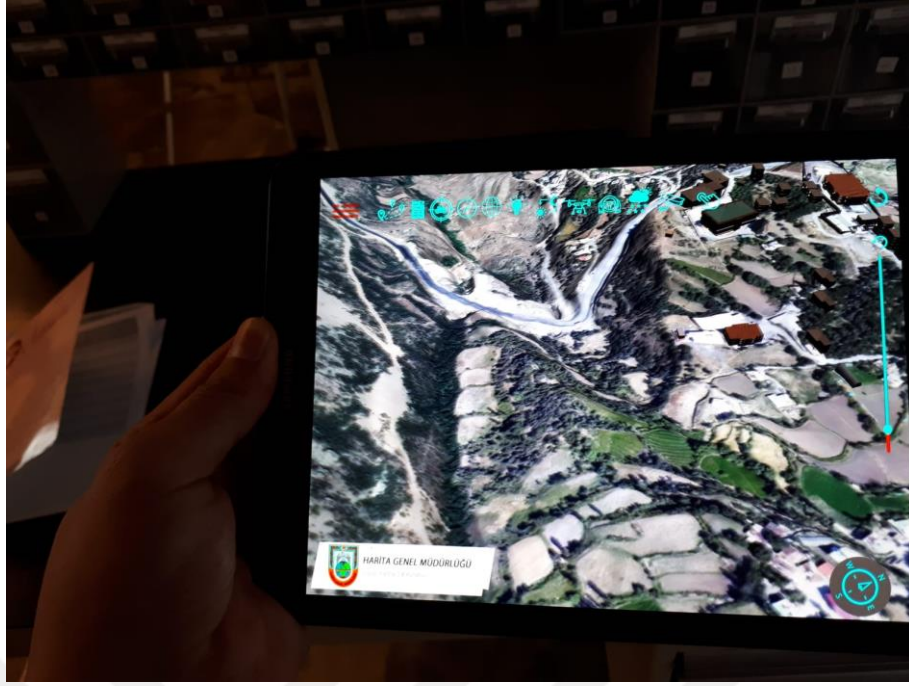
Öğrenciler, Şekil-4.9'daki gibi Artırılmış Gerçeklik gözlüklerini ve tablet bilgisayarları kullanarak Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin topoğrafyasını, bölgesel ve ülkesel konumunu, ulaşım sistemini ve bağlantılarını, arazi kullanım desenini vb. çok katmanlı olarak, 1/10 ve 1/100.000 ölçekleri arasında gidip gelerek ve 3 boyutlu olarak inceleme fırsatı bulmuştur (Şekil-4.10).



Şekil 4. 9 . Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kullanarak Yaşadığı Artırılmış Gerçeklik Uygulama Deneyimi

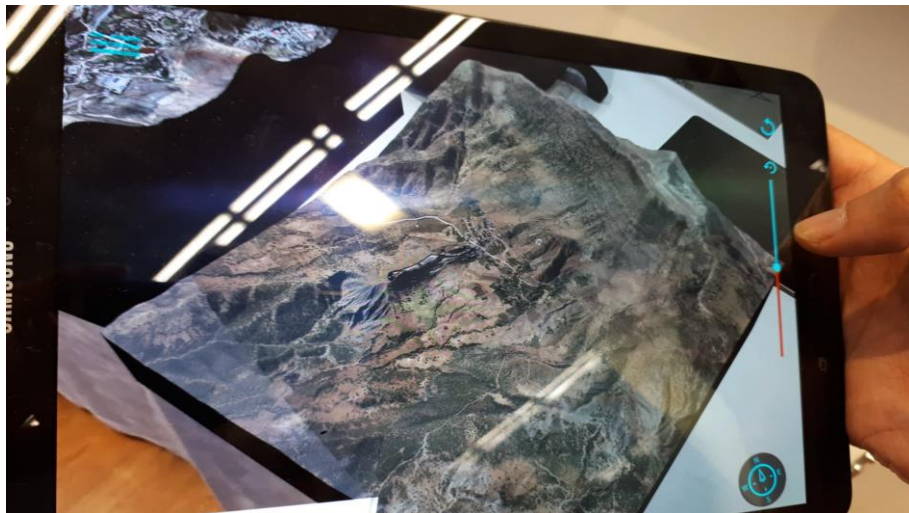


Şekil 4. 10 . Farklı Artırılmış Gerçeklik Gözlüğü İle Yapılan Uygulamalar

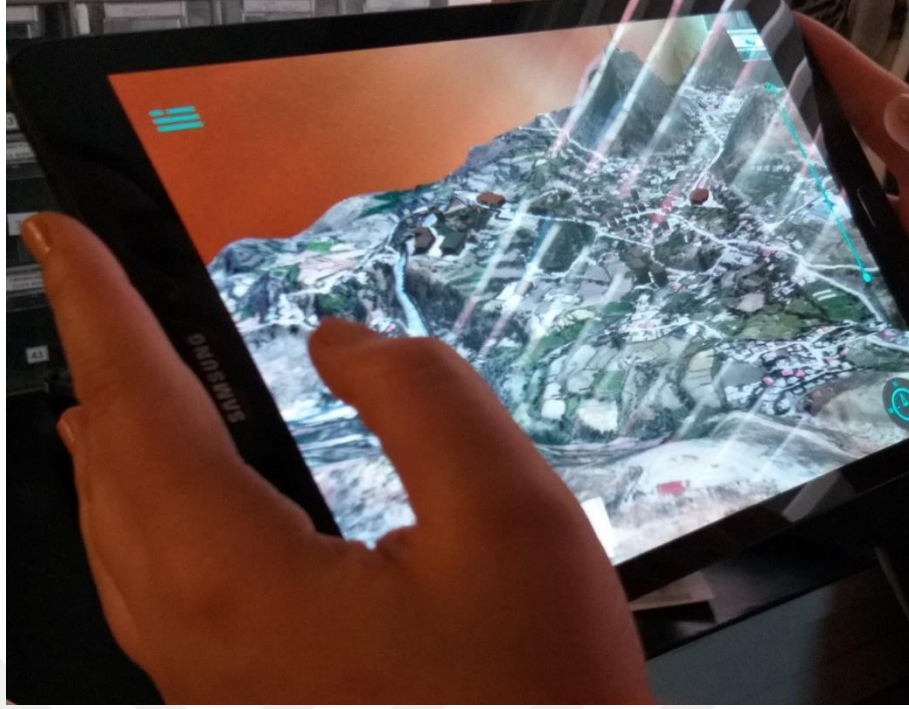


Şekil 4. 11 . Tablet İle Bölgeye Dair Oluşturulan AG Arayüzü

Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güneyçam bölgelerinin dijital mekânsal verilerine ilave olarak artırılmış gerçeklik sistemi arayüzünde öğrenciler noktasal yer seçimi yaparak mesafe ölçümü yapabilmış, arazinin gece ve gündüz görüntüsünü ve mevsim farklarına göre arazi şartlarını gözlemlene imkânı bulmuştur (Şekil-4.11). Ayrıca öğrenciler yerleşmeler üzerinde istedikleri yükseklik seviyesinde kuş bakışı uçuş yapabilmış, istedikleri mesafeden bir mekânı istedikleri açılardan inceleme şansı yakalamıştır (Şekil-4.12).



Şekil 4. 12 . AG Uygulamasının Tablet ile Gösterimi



Şekil 4. 13 . AG Uygulamasının Tablet İle Topografik Yapının Kavratılması

Öğrenciler, mekânsal dijital veriler ile arazi kullanımı verilerini eşleştirmiş, yapılaşmaya uygun olan veya olmayan kısımları bir bütün halinde görebilmiştir. Artırılmış gerçeklik yazılımı kullanan Hololens gözlüğü ve tablet bilgisayarlar yardımıyla yerleşmelerin içinde yer aldıkları bölgeyi bütüncül olarak istenen her ölçekte görmek, interaktif olarak çok katmanlı yerleşime uygunluk analizi yapmak mümkün olmuştur (Şekil-4.13).

Yenilikçi eğitim yöntemi olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı bu iki haftalık uygulamanın ardından, öğrencilerin yeni öğrenme becerisini (başka bir ifade ile planlama stüdyosu dersinde öğrencilere verilmek istenen yetkinliklerin elde edilme derecesini) yeniden ölçmek için öğrencilere daha önce uygulanan anket soruları tekrar yöneltilmiştir. İkinci kez yapılan anket ile öğrencilerin mevcut öğrenme becerisi ve seviyesi üzerine yenilikçi yöntemin olumlu bir etki/katkı yapıp yapmadığı ölçülmüştür.

Deneyisel uygulamanın sonunda, anketlere ilave olarak öğrencilerle tek tek derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilerden deneyimledikleri geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasındaki farkları sıralamaları istenmiştir. Hangi yöntemin onlar açısından daha motive edici, daha öğretici ve mekânı daha kavratıcı olduğu sorgulanmış, deneyisel uygulama ile ilgili genel fikir ve görüşleri

alınmıştır. Derinlemesine görüşmelerde öğrencilere aşağıda yer alan açık uçlu sorular yöneltilmiştir:

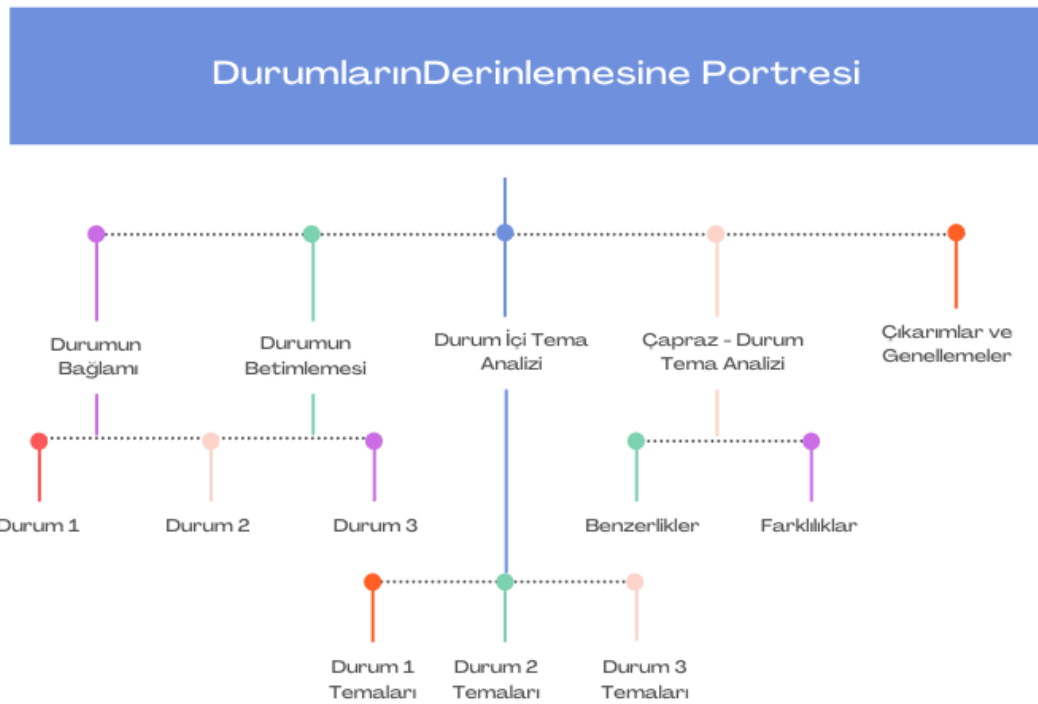
- Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce duydunuz mu? Artırılmış gerçeklik sistemlerini daha önce kullandınız mı?
- Bir eğitim yöntemi olarak Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz?
- Artırılmış Gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?
- Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?
- Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamınıza olan etkisi nelerdir?
- Geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasında gördüğünüz farklılıklar nelerdir?
- Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu derslerinde kullanımıyla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?

4.4. İstatistiksel Veri Analizi

Araştırma kapsamında özgün olarak hazırlanan “Planlama Stüdyosu Dersi Yetkinlik Kazanım Anketi” ile elde edilen nicel veriler istatistiksel yöntemler ile analize tabi tutulmuştur. Ön test ve son testte elde edilen verilerin karşılaştırmalı analizi “SPSS for Windows 22” programın yardımıyla yapılmıştır. Anket yardımıyla elde edilen ham verileri kullanılabilir hale getirmek için her bir cevaba sayısal bir değer verilmiş ve bu sayısal değerler SPSS programının veri tabanına işlenmiştir. Ön test ve son test üzerinden elde edilen verilere “betimsel analiz” yapılmıştır. Analiz doğrultusunda verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması, maksimum ve minimum değerleri, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ve Shapiro-Wilk değerleri hesaplanmıştır. “Planlama Stüdyosu Dersi Yetkinlik Kazanım Anketi” verilerinin analizinde ilk olarak hangi testlerin (parametrik/nonparametrik testler) uygulanacağına karar vermek için karşılanması gereken varsayımlar test edilmiştir. Dağılımın normalliğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov, normal dağılımın diğer varsayımları olan basıklık ve çarpıklık değerleri ve histogram grafiğinden yararlanılmıştır. Bağımlı iki grup karşılaştırmasında t-testi (Paired sample t-testi) kullanılmış, ölçeğin geçerliğine açımlayıcı faktör analizi (AFA) ile bakılmıştır. Elde

edilen değerlerin anlamlı olup olmadığının yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel kısmında veri analizi yaparken durumun ve ortamın detaylı bir incelemesi yapılmıştır. Görüşme tekniği ile elde edilen verilerin analizinde öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler “içerik analizi” yöntemiyle değerlendirilmiştir. İçerik analizinde amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ulaştırmaktır. Bu amaçla toplanan veriler önce kavramsallaştırılıp kodlar halinde düzenlenerek, veriyi açıklayan temalar halinde okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek 2016). Verilerin analizinde Creswell (2013)’in durum çalışma için kodlama şablonu kullanılmıştır (Şekil-4.14). Önyargılardan kurtulmak için kodlara, önemli ifadeler, anlam birimleri, dokusal ve yapısal betimlemeler yerleştirilmiştir.



Şekil 4. 14 . Durum Analizi Kodlama Şablonu (Creswell, 2013)

Elde edilen veriler değerlendirilirken öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3, Ö60 numaraları verilerek yapılan görüşmeler kâğıda aktarılmış ve analiz edilmiştir. Analiz aşamasında sorulara verilen cevaplar soru türüne ve verilen cevaplara göre tema ve kodlara ayrılmıştır. Verilen cevaplar oluşturulan tema ve kod tablosuna aktararak frekans ve yüzde değerleriyle analizi gerçekleştirilmiştir. Veri içerik analizleri irdelenirken yapılan tüm görüşmelerin, üzerinde değişiklik yapılmadan düzenlenmiş ve görüşme formundaki sıraya göre analiz edilmiştir. Analiz edilen verilere tematik bir çerçeve oluşturulmuş, belirlenen temalara kodlar verilmiştir. Oluşturulan tematik çerçeve doğrultusunda, veriler okunarak, temaların frekans değerleri çıkarılmıştır. Bu temalar ana başlıklar altında gruplandırılmıştır.



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler kullanılarak önce deneysel uygulamaya katılan öğrencilerin demografik dağılımı analiz edilmiştir. Ardından öğrencilere uygulanan ölçeğin güvenilirliğine faktör analizi ile bakılmış, ön test ve son test puanlarının karşılaştırması yapılmıştır.

5.1.1. Deney Katılımcılarının Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Araştırma örneklemine ilişkin demografik özellikler frekans analizi ile değerlendirilip yüzde frekans olarak gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. Demografik Özelliklere İlişkin Dağılım

		n	%
Cinsiyet	Kız	48	80,0
	Erkek	12	20,0
Eğitim	Lisans	50	83,3
	Yüksek Lisans	10	16,7

5.1.2. Güvenilirlik ve Faktör Analizi

Ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlanması ve toplam faktör sayısının belirlenmesi için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) kullanılmıştır. Yine ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla Cronbach's alfa Güvenirlik Katsayıları hesaplanmıştır.

Faktör analizi işleminde ölçek maddelerinin faktörlere atanması ya da ölçekten çıkarılması işlemlerinde faktör yükü değerlerine bakılmaktadır. Faktör yük değeri, maddelerin faktörlerle olan ilişkisini açıklayan bir katsayıdır. Faktör analizinde, değişkenler arasında yüksek korelasyonda bir ilişki beklenir. Aralarında korelasyon ilişkisi çok güçlü olan değişkenler aynı faktör içinde yer alır. Dolayısıyla, söz konusu değişkenlerin, içinde bulundukları faktörle de ilişkileri güçlü olacaktır (Nakip 2003).

Yüksek korelasyonla ilişkide bulunmuş maddelerin oluşturduğu kümeler birlikte o boyutu ya da faktörü ölçtüğü anlamına gelir.

Faktör analizinin geçerliliğini KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) testi gösterir. Örneklem yeterliliğini test etmek için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) testinden yararlanılmıştır. KMO, bir oran olup, %60'ın üstünde olması istenir (Nakip 2003). Test sonucunda ilk ölçek için KMO örneklem yeterliliği oranı %81 olarak bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu oran faktör analizine devam etmek için yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir. Faktör analizinde verilere temel bileşenler analizi ve varimax rotasyonu uygulanmıştır. Ölçek güvenilirliğini test etmek için Alpha güvenilirlik katsayısına bakılmış, güvenilirlik katsayısı 0,85 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, yüksek güvenilirlik sınırları arasındadır (Kim, Jogaratnam 2002).

Çizelge 2.2. Ölçek Güvenilirliği ve Geçerliliğine İlişkin Bulgular

<i>Ölçek Maddeleri</i>	<i>Kentsel Müdahale Madde Yüğü</i>	<i>Kent Makro Formu Madde Yüğü</i>	<i>Güvenirlik</i>
<i>Madde1</i>	0,40		Cronbach's Alfa:0,85
<i>Madde3</i>		0,62	
<i>Madde4</i>		0,74	
<i>Madde5</i>		0,63	
<i>Madde6</i>		0,7	
<i>Madde7</i>		0,44	
<i>Madde8</i>		0,69	
<i>Madde9</i>		0,7	
<i>Madde10</i>	0,64		
<i>Madde11</i>		0,69	
<i>Madde12</i>		0,43	
<i>Madde13</i>		0,78	
<i>Madde14</i>		0,62	
<i>Madde15</i>	0,66		
<i>Madde16</i>	0,74		
<i>Madde17</i>	0,46		
<i>Madde18</i>	0,65		
<i>Madde19</i>		0,62	
<i>Alt Boyutlar</i>	<i>Öz değeri</i>	<i>Varyans%</i>	<i>Toplam%</i>
<i>Kentsel Müdahale</i>	4,98	26,26	26,26
<i>Kent Makro formu</i>	3,89	20,47	46,73
<i>KMO: 0,81</i>			
<i>Bartlett's Test of Sphericity: 804,3</i>			
<i>p: 0,01</i>			

Çizelge 5.2 incelendiğinde maddelerin 1'den büyük öz değere sahip 2 boyut altında toplandığı tespit edilmiştir. İlgili boyut altındaki maddeler incelendiğinde 1, 10, 15, 16, 17 ve 18. maddelerin kentsel müdahale kavramı ile ilgili olduğu 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14 ve 19. maddelerin ise kent makro formu ile kentsel müdahalenin bağdaştığı uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Faktör yükleri 0,40 ile 0,78 arasında değişmektedir. Faktörün toplam varyansı açıklama oranı %46,73'tür. Ölçek güvenilirliği için Cronbach's alfa katsayısı hesaplanmış ve güvenirliliğin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Cronbach's Alfa:0,85)

Çizelge 3.3. Normal Dağılıma Uygunluğunun İncelenmesine İlişkin Bulgular

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Çarpıklık	Basıklık
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p		
Kentsel									
Müdahale Ön Test		0,21	60	0,01	0,88	60	0,01	-0,68	-0,88
Kent Makro									
Formu Ön Test		0,21	60	0,01	0,89	60	0,01	0,27	-1,35
Genel Ön Test		0,16	60	0,01	0,91	60	0,01	-0,07	-1,48
Kent									
Müdahale Son Test		0,11	60	0,06	0,94	60	0,01	-0,39	-0,58
Kent Makro									
Formu Son Test		0,16	60	0,01	0,93	60	0,01	-0,74	0,04
Genel Son Test		0,14	60	0,01	0,95	60	0,02	-0,40	0,02

Ön test-son test karşılaştırmalarında analizlerin (parametrik/parametrik olmayan) belirlenmesi için verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi, çarpıklık basıklık katsayıları ve histogram grafikleri incelenerek belirlenmiştir. Çizelge 5.3 incelendiğinde, Kolmogorov-Smirnov testlerinden elde edilen anlamlılık düzeyi 0,05'ten büyük olan veriler normal dağılım sergilediği, küçük olan verilerde ise basıklık ve çarpıklık değerleri $\pm 2,0$ aralığında olması (George ve Mallery, 2010) histogram grafikleri ve veri sayısı göz önüne alındığında verilerin normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği değerlendirilmiş ve analizler parametrik testler ile gerçekleştirilmiştir.

5.1.3. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

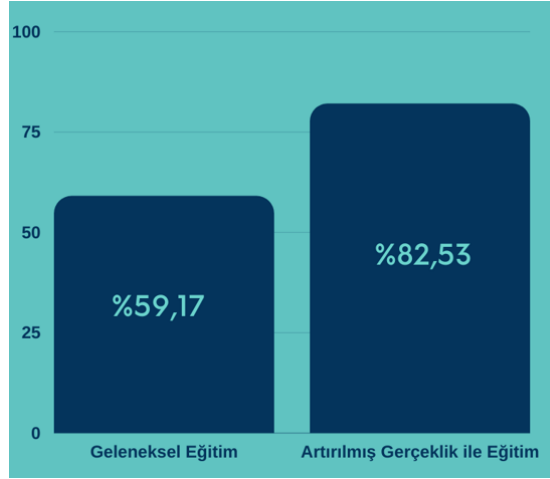
Faktör analizi sonucu oluşan alt boyut ve genel puanların ön test-son test karşılaştırması Paired Sample t testi ile yapılmıştır.

Çizelge 4.4. Ön Test Son Test Karşılaştırmasına İlişkin Bulgular

Değişken		n	$\bar{X} \pm Ss$	t	sd	p	Cohen's d
Kentsel Müdahale	Ön test	60	19,37±3,58	-12,45	59	0,01	1,60
	Son test	60	25,03±2,58				
Kent Makro Formu	Ön test	60	36,70±5,32	-15,46	59	0,01	1,90
	Son test	60	48,85±2,71				
Genel	Ön test	60	59,17±8,54	-20,28	59	0,01	2,60
	Son test	60	82,53±4,92				

Ön test-son test kentsel müdahale alt boyut puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (t_{59} : -12,45 $p < 0,05$). Anlamlı bulunan farkın geniş etki düzeyde olduğu görülmektedir (Cohen's d:1,60). Ortalama değerler bakıldığında son test puanlarının (25,03±2,58) ön test puanlarından (19,37±3,58) yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bir anlatımla kentsel müdahaleye yönelik farkındalığın uygulama sonrası anlamlı biçimde arttığı söylenebilir.

Ön test-son test kent makro formu alt boyut puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (t_{59} : -15,46 $p < 0,05$). Anlamlı bulunan farkın geniş etki düzeyde olduğu görülmektedir (Cohen's d:1,90). Ortalama değerler bakıldığında son test puanlarının (48,85±2,71) ön test puanlarından (36,70±5,32) yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bir anlatımla kent makro formuna yönelik farkındalığın uygulama sonrası anlamlı biçimde arttığı söylenebilir.



Şekil 5. 1 . Nicel verilere ilişkin araştırma sonuçları

Ön test-son test genel puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t_{59}: -20,28$ $p<0,05$). Anlamlı bulunan farkın geniş etki düzeyde olduğu görülmektedir (Cohen's $d:2,60$). Ortalama değerler bakıldığında son test puanlarının ($82,53\pm4,92$) ön test puanlarından ($59,17\pm8,54$) yüksek olduğu görülmektedir (Şekil-5.1). Diğer bir anlatımla genel olarak farkındalığın uygulama sonrası anlamlı biçimde arttığı söylenebilir.

5.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Bu kısımda, yenilikçi bir eğitim yöntemi olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu dersinde kullanılmasının öğrencilerin dersten elde etmek istedikleri kazanımlara olan katkısını anlamaya dönük nitel analizler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler doğrultusunda planlama stüdyosu dersine ilişkin öğrenci görüşleri içerik analizi yöntemiyle tema, kod, frekans ve yüzde cinsinden tablolar halinde sunulmuştur.

- **Araştırma Sorusu 1: Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce duydunuz mu? Artırılmış gerçeklik sistemlerini daha önce kullandınız mı?**

Çalışma grubunda yer alan 60 katılımcının 56'sı Artırılmış Gerçeklik teknolojisini daha önce duymadığını ve kullanmadığını, 6'sı kısmen duyduğunu ifade

etmişlerdir. Bu soruya ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar değerlendirilerek Çizelge 5.5.'e aktarılmıştır.

Çizelge 5.5. “Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce duydunuz mu? Artırılmış gerçeklik sistemlerini kullandınız mı?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin bilinirliği ve kullanım durumu	Kısmen	6	10
	Hayır	54	90

Çizelge 5.5'te yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Artırılmış gerçeklik teknolojisini daha önce duydunuz mu? Artırılmış gerçeklik sistemlerini kullandınız mı? sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerden en çok “hayır” yanıtı alınmıştır (f=54). Öğrencilerin vermiş olduğu diğer yanıtlar ise “Kısmen” şeklindedir (f=6) (Şekil-5.2).



Şekil 5. 2 . Nitel veri birinci soruya ilişkin araştırma sonuçları

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bazılarına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö2: “...yeni bir teknoloji yanlış bilmiyorsam birkaç kez duydum fakat detaylı olarak konuya hâkim değilim...”

Ö8: “...artırılmış gerçeklik teknolojisini kısmen biliyorum sanal gerçekliğe benzer bir şey sanırım yani ben öyle biliyorum...”

Ö17: “... hayır daha öncesinde hiç duymadım. Şu anda ilk defa duyuyorum...”

Ö18: “...yok, hayır duymadım ve kullanmadım hiç...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde artırılmış gerçeklik konusuna daha önce hâkim olunmadığı, büyük çoğunluğun bu teknolojiden habersiz olduğu görülmektedir. Artırılmış gerçeklik sistemlerinin henüz yeni gündeme gelmesi ve bu branşta daha önce kullanılmamış olması öğrencilerin bu teknolojiyi duymamış olmaları sebepler arasında yer alabilir.

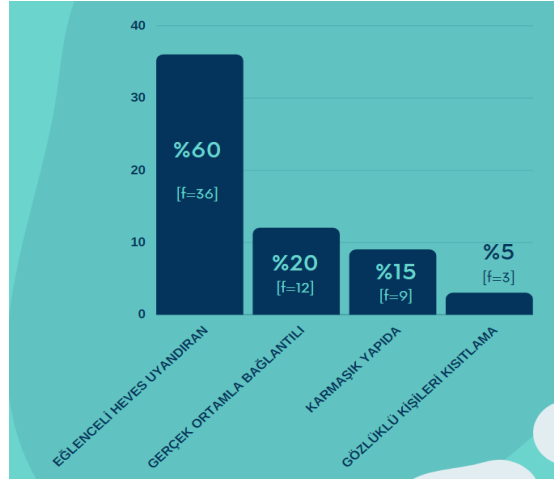
- **Araştırma Sorusu 2: Bir eğitim yöntemi olarak Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz?**

Çalışma grubunda yer alan katılımcıların artırılmış gerçeklik sistemlerini (artırılmış gerçeklik yazılımı ile desteklenmiş Hololens gözlüğü ve tablet) kullanarak planlama stüdyosu dersi işlemenin öğrenimlerine olumlu ve olumsuz yöndeki etkilerini ifade etmişlerdir. Ardından yöneltilecek neden sorusuna 48 öğrenci olumlu görüş bildirerek planlama stüdyosu derslerinin merak ve heves uyandıran ayrıca derslerin daha eğlenceli olduğundan ve gerçek ortamla bağın kopmamasından söz etmiş, 12 öğrenci ise olumsuz görüş bildirerek artırılmış gerçeklik sistemlerinin karmaşık yapıda olması, gözlük kullanan kişilerde kullanım yetersizliğine sebep olabileceğini ifade etmişlerdir. Soruya ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar detaylı olarak incelenmiş, ardından Çizelge 5.6.’ya aktarılmıştır.

Çizelge 6.6. Bir eğitim yöntemi olarak Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod		Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik sistemleri ile yapılan uygulamaya karşı hissedilen duygu	Olumlu	Eğlenceli ve heves uyandıran	36	60
		Gerçek ortamla olan bağın kopmaması	12	20
	Olumsuz	Karmaşık yapıda olması	9	15
		Gözlüklü kişilerde kullanım yetersizliği	3	5

Çizelge 5.6’da yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen “Bir eğitim yöntemi olarak Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara yer verilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu artırılmış gerçeklik sistemlerini kullanarak planlama stüdyosu dersi işlemenin öğrenim süreçlerinde olumlu yönde katkı sağladığını buna bağlı olarak da derslerin eğlenceli, merak ve heves uyandırdığını ifade etmişlerdir. Olumlu görüş bildiren öğrencilerin yanıtları detaylı olarak analiz edildiğinde en çok “eğlenceli ve heves uyandıran” yanıtı alınmış (f=36), ardından “gerçek ortamla olan bağın kopmaması” (f=12) yanıtı alınmıştır. Bunun yanı sıra artırılmış gerçeklik sistemlerinin olumsuz olabileceğinden bahseden bir grup öğrenci, en çok “sistemin karmaşık yapıda olmasına” (f=9) ve günlük hayatta “gözlük kullanan kişilerde fiziksel kısıtlamaya” (f=3) sebep olmasına buna bağlı olarak da kullanım yetersizliğine sebep olacağını ifade etmişlerdir (Şekil-5.3).



Şekil 5.3 . Nitel veri ikinci soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilere yöneltilen “Bir eğitim yöntemi olarak artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanırken neler hissettiniz? Neden?” sorusuna ilişkin bazılarının düşünceleri aşağıda bahsedilmektedir.

Ö1: “...Artırılmış gerçeklikle uygulamadan çok fazla keyif aldım. Aslında eğleniyorken öğrenmiş oldum. Derslere olan ilgim arttı...”

Ö21: “...Şu an biraz karmaşık geldi sistem ama öğrenme ile zamanla kolaylaşacaktır...”

Ö38: “...Teknolojik gelişmelere karşı ilgiliyim eğer dersler ileride böyle yapılacak olursa derse daha hevesli gelirim...”

Ö44: “Normal hayatta gözlük kullanan birisiyim. Hololens'i gözlüğümü çıkartarak kullanmak zorunda kaldım. Mesela şimdi ben gelecekte hep bunu kullanacaksam şayet bu durum beni zorlayabilir. Lens kullansaydım sorun olmazdı tabi ama gözlük kullananlar için zor bence...”

Yanıtlar incelendiğinde artırılmış gerçeklik konusuna olumlu ve olumsuz görüş bildiren iki farklı görüş ortaya çıkmaktadır. Öğrenciler dersin daha eğlenceli ve heves uyandırdığını ve artırılmış gerçeklik gözlüğü ile gerçek ortamla olan bağın kopmamasını olumlu görüş olarak bildirmiştir. Bunun yanı sıra artırılmış gerçeklik sistemlerinin olumsuz olabileceğinden bahseden bir grup öğrenci ise sistemin karmaşık yapıda olmasından ve günlük hayatta gözlük kullanan kişilerde fiziksel kısıtlamaya

sebebi olduğunu ifade etmişlerdir. Buradan yola çıkılarak derslerin daha anlaşılır bir formatta olmasına değinerek fiziksel bazı kısıtlamalarında yaşanabileceğine dair kaygıları söz konusudur.

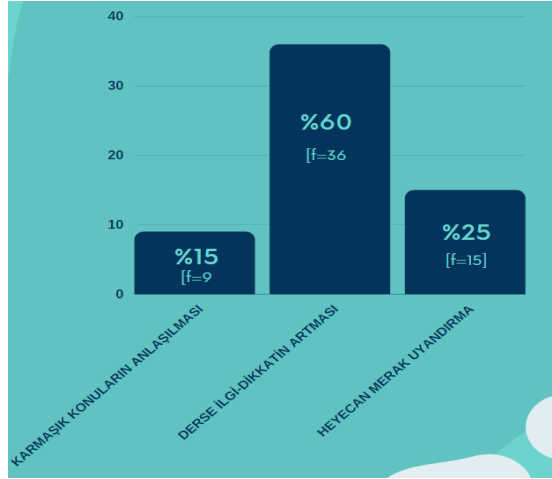
- **Araştırma Sorusu 3: Artırılmış Gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?**

Yapmış olduğumuz görüşmelerde öğrencilere “Artırılmış gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?” sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda aşağıda yer alan Çizelge 5.7’de oluşturulmuş ve elde edilen bilgiler bu tabloya aktarılmıştır.

Çizelge 7.7. “Artırılmış gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod		Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin öğrenim düzeyine etkisi	Olumlu	Karmaşık konuların kolay anlaşılması	9	15
		Derse olan ilgi ve dikkatin artması	36	60
		Heyecan, merak uyandırma	15	25

Çizelge 5.7.’ de yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen “Artırılmış gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerden en çok derse olan ilgi ve dikkatin arttığı görüşü alınmıştır (f=36). Öğrencilerin vermiş olduğu diğer yanıtlar ise “heyecan, merak uyandırma” (f=15), karmaşık konuların kolay anlaşılması (f=9) şeklinde olmuştur (Şekil-5.4).



Şekil 5. 4 . Nitel veri üçüncü soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilere yöneltilen “Artırılmış gerçeklik teknolojisi sizin dersteki öğrenim düzeyinizi nasıl etkiledi?” sorusuna ilişkin bazı düşünceleri aşağıda verilmiştir.

Ö5: “...Topografya çalıştığımız şehirlere göre farklılık gösteriyor. Bazı şehirlerde kolay anlayabilirken bazılarında mekânı anlamakta güçlük çekebiliyordum. Bu çalışma ile artık teknik gezilere araziye ve topografyayı anlamak için gitmemize gerek kalmadan karmaşık konuları daha iyi bir şekilde kavrayabileceğiz...”

Ö29: “Artırılmış gerçeklik denildiğinde hiç böyle bir şey gelmemişti aklıma şu an derslerde daha başka neler yapılabilir açıkçası çok merak ediyorum...”

Ö32: “...Planlama stüdyosu derslerini seviyorum. Bu derslerde bir şeyler öğrenmek beni heyecanlandırıyor ve mutlu ediyor. Derslere olan ilgim ve merakım artıyor. Bu tarz derslerde dikkatimi daha iyi topluyor ve derslere daha iyi odaklanıyorum...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde artırılmış gerçeklik konusunda öğrenciler derse olan ilgi ve dikkatlerinin arttığını buna bağlı olarak da derse olan dikkatin artması beraberinde heyecan ve merak uyandırması ifade etmişlerdir. Buradan yola çıkılarak derslere olan ilgi ve anlayış kabiliyetinin arttığı ifade edilebilir.

- **Araştırma Sorusu 4: Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?**

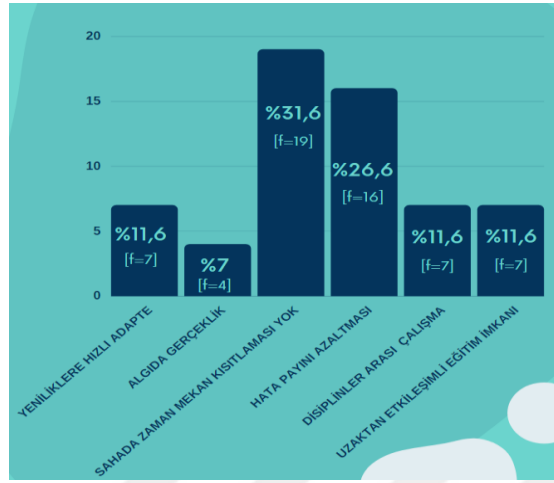
Öğrencilere “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda aşağıda yer alan Çizelge 5.8.’de oluşturulmuş ve elde edilen bilgiler bu tabloya aktarılmıştır.

Çizelge 8.8. “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı	Yeniliklere hızlı adapte olma	7	11,6
	Algıda gerçeklik	4	7
	Saha çalışmasında zaman ve mekân kısıtlamasının olmaması	19	31,6
	Hata payını azaltması	16	26,6
	Disiplinler arası çalışma imkânı	7	11,6
	Uzaktan etkileşimli eğitim imkânı	7	11,6

Çizelge 5.8.’ de yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin planlama stüdyosu eğitimine etkisine dair öğrencilerin hepsi olumlu geri dönüş sağlamış buna ek olarak olumlu geri dönüşler kendi içerisinde “yeniliklere hızlı adapte olma” (f=7), “algıda gerçeklik” (f=4), “saha çalışmasında zaman ve mekân kısıtlamasının olmaması” (f=19), “hata payını azaltması” (f=16), “disiplinler arası

çalışma imkânı” (f=7) ve “uzaktan etkileşimli eğitim imkânı” (f=7) olarak kendi içerisinde alt kodlara ayrılmıştır (Şekil-5.5).



Şekil 5. 5 . Nitel veri dördüncü soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilere yöneltilen “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitimine katkısı nelerdir?” sorusuna ilişkin bazı düşüncelere aşağıda yer verilmiştir.

Ö6: “...Sahayı istediğimiz zaman deneyimleyebileceğiz. Bu da bizim sahada zaman ve mekâna bağlı kalmadan çalışmamıza olanak sağlayacaktır...”

Ö19: “...Karar vermek istediğimiz noktalarda Artırılmış Gerçeklik uygulamaları ile istediğimiz gibi oynayarak tecrübe edebiliriz. Takıldığımız noktalarda ve hata yaptığımızda hatalarımızı kolayca telafi edebiliriz diye düşünüyorum...”

Ö28: “...Artırılmış Gerçeklik Şehir ve Bölge Planlama bölümünün vizyonunu değiştirecek ve teknolojinin getirdiği yeniliklere adapte olma sürecini kolaylaştıracaktır. Akıllı şehir teknolojileri her geçen gün artarken ve uygulamaya hızlı bir şekilde girerken öğrenciyi yeniliğe hızlı adapte edecektir...”

Ö55: “...Planlamada uygulamaya yönelik hatalar oluşuyor. Yol genişlikleri alana yeterli, yetersiz gelebiliyor. Topografyayı anlamadan yapılan planlar yanlış ve riskli alanlarda konutlar yapılıyor. Sonucunda dönülemeyen yanlışlar ortaya çıkıyor. Teknolojik ilerlemeyle gidersek uygulama kısmını ve hataları minimize ediyor...”

Ö60: “...Disiplinler arası çalışmanın mimar, peyzaj mimarı, mühendislik vb. yeni meslekler (mühendis, yazılım) eklenmesi fikirsel alışveriş halkasını genişletmekte. Fikir ve beceriler birleşerek artık somutlaşma, projelendirmeler planlama stüdyosu eğitiminde yaptık oldu değil katkı şudur diyebileceğiz...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde yapılan uygulamanın planlama stüdyosu eğitimine katkısı noktasında zaman ve mekân kısıtlamasının ortadan kalktığı, hata payının azaldığı, uzaktan etkileşimli eğitim imkânı sunduğu, buna bağlı olarak öğrencilerin derse olan ilgi ve dikkatlerinin arttığı ve disiplinler arası çalışma imkânı ile yeniliklere hızlı adapte olunabileceği ifade edilmektedir.

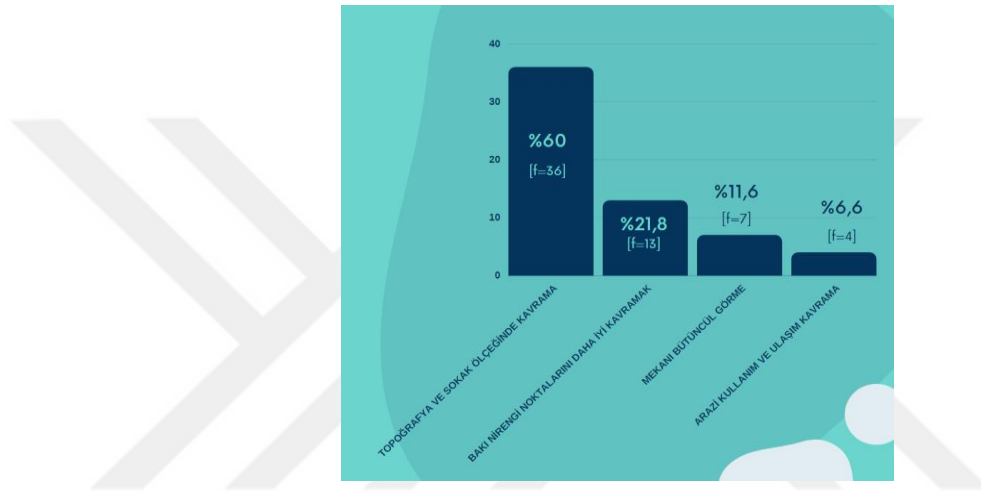
• **Araştırma Sorusu 5: Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?**

Öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda aşağıda yer alan Çizelge 5.9’da oluşturulmuş ve elde edilen bilgiler bu tabloya aktarılmıştır.

Çizelge 9.9. “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod		Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış gerçeklik teknolojisinin mekânı kavramaya ve algılamaya olan etkisi	Olumlu	Kenti topografyasıyla ve sokak ölçeğinde algılamak	36	60
		Bakı ve nirengi noktalarının daha iyi algılanması	13	21,8
		Mekânı bütüncül olarak görebilme	7	11,6
		Arazi kullanımı ve ulaşım sisteminin daha iyi algılanması	4	6,6

Çizelge 5.9.’ da yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde Artırılmış Gerçeklik sistemleri ile coğrafi mekânı kavramaya dair öğrencilerin geri dönüşleri “kenti topografyasıyla ve sokak ölçeğinde algılamak” (f=36), “bakı ve nirengi noktalarının daha iyi algılanması” (f=13), “mekânı bütüncül olarak görebilme” (f=7) ve “arazi kullanımı ve ulaşım sisteminin daha iyi algılanması” (f=4) olarak kendi içerisinde alt kodlara ayrılmıştır (Şekil-5.6).



Şekil 5. 6 . Nitel veri beşinci soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin bazı düşüncelere aşağıda yer verilmiştir.

Ö3: “...Son deneyimlediğimiz tabletle olan teknoloji mekânsal anlamda bize daha gerçekçi ortam sunduğu için mekânı daha etkili algılatıyor ve kavratıyor bize...”

Ö12: “...Geleneksel yöntemler ile de mekânı kavrayabiliyoruz. Fakat zaman kaybı yaşayabiliyoruz.

Ö:27 “...Sanal olarak gördüğümüz topografik alan çalışma alanının incelenmesinde ve yapılan analizlerin üç boyutta algılanması tasarımda eğim, bakı verilerinin daha iyi kullanımını sağladı. Tasarımlarda sokak ölçeğinde eğimle oluşturulan dokunun algılanması kolay oldu...”

Ö46: “...Geleneksel planlamaya göre teknolojik ilerleme daha kullanışlıdır. Geleneksel planlama eğitiminde paftalar yapmak zaman aldığı için insan ufkunu çok geliştiremiyor. Planı yetiştirmek için ama yaptığımız bu uygulamada konuya farklı açılardan bakılabilir...”

Ö58: “...Mekânı ve coğrafyaya yakınlaşmak-uzaklaşmak, hareket halindeki yaya-araç görmek, gece-gündüz farklılığını görebilmek, farklı noktalardan (dere, tepe vb.) kentsel-mekânsal görüşü-manzarayı-silueti görebilmek algılarına bilirliliği artırmakta bir tuş ile farklı (ölçme, yakınlaşma vb.) kodlamaları ekleyebilmek. Aynı ekranda farklı görüşleri sağlamak avantajlı...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde yapılan uygulamanın planlama stüdyosu eğitiminde incelenen alanın coğrafi mekânı kavramaya etkisi noktasında kenti topoğrafyasıyla ve sokak ölçeğinde algılamak, bakı ve nirengi noktalarının daha iyi algılanması ve mekânın bütüncül olarak görebilme noktasında arazi kullanımı ve ulaşım sisteminin daha iyi algılanmasına imkân sunduğu söylenebilir.

- **Araştırma Sorusu 6: Geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasında gördüğünüz farklılıklar nelerdir?**

Öğrencilere “Geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasında gördüğünüz farklılıklar nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda aşağıda yer alan Çizelge 5.10’da oluşturulmuş ve elde edilen bilgiler bu tabloya aktarılmıştır.

Çizelge 10.10. “Geleneksel ve yenilikçi eğitim yöntemleri arasında gördüğünüz farklılıklar nelerdir” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Mevcut öğrenim yöntemleri ve Artırılmış Gerçeklik sistemleri ile öğrenme yöntemlerinin farklılıkları	Mekân	8	13,3
	Şehrin Daha İyi-Kolay Algılanması	12	20
	Ölçek	7	11,6
	Kısa Süre	13	21,6
	Üç boyutluluk	8	13,3
	Planlama	4	6,6
	Feed back	3	5
	Gerçekçi ve kreatif düşünme	5	8,6

Çizelge 5.10’ da yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamaya olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde mevcut öğrenim yöntemleri ve Artırılmış Gerçeklik sistemleri ile öğrenme yöntemlerinin farklılıklarına dair öğrencilerin geri dönüşleri “kısa süre” (f=13), “şehrin daha iyi-kolay algılanması” (f=12), “mekân” (f=8), “üç boyutluluk” (f=8), “ölçek” (f=7), “gerçekçi ve kreatif düşünme” (f=5), “Planlama” (f=4) ve “feedback” (f=3) olarak kendi içerisinde alt kodlara ayrılmıştır (Şekil-5.7).



Şekil 5. 7 . Nitel veri altıncı soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamınıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin bazı düşüncelere aşağıda yer verilmiştir.

Ö1: “...Fark büyüktür. Çocukluğumuzdaki kâğıt bebek (2D) ve et bebek (3D) farkı gibi. İki boyutlu algısallık yani yazınsal okuma ve 3D video-animasyon-görsel kalıcılık için daha etkindir. Geleneksel incelemede bilgi ve veri dağınık-dağılmış-üstü örtülü-saklanan bir durumda iken teknolojik incelemede veriler tek ekranda ve sentezlenebilir (otomatik bir tuş ile) haldedir.

Ö4: “...Geleneksel incelemede unutulmuş noktalar olabiliyor. Ama teknolojik inceleme ile mekân kavramı daha net oluşmaktadır.

Ö8: “...Artırılmış Gerçeklik ile gösterilen projelerin üç boyutlu olarak algılanabilirliği ve gerçek görüntü gibi fark edilebilmesine olanak sağlar...”

Ö21: “...Geleneksel incelemeye göre teknolojik incelemenin çok yönlü artı getirileri bulunuyor. Artırılmış Gerçeklik ile şehrin algılanması ve üzerinde yapılan analiz çalışmalarının algılanması daha kolay ve daha verimli. Teknolojiyi kullanarak bölgesel ölçekten sokak ölçeğine kadar olan planlama süreçlerini kısa sürede inceleme ve plan yapma olanakları sağlıyor. Yapılan planların ölçeğinde incelenmesi ve planın uygulamaya geçmesinden önce hata ve eksiklerin kolay farkına varılmasına neden olur...”

Ö37: “...Geleneksel inceleme ile alanı kendimiz gidip deneyimlemeden tam olarak algılayamıyoruz. Teknoloji ile yaklaştığımız zaman alana gitmemize gerek kalmıyor. Geri beslemeyi daha sık yapıp süreci kısaltabiliyoruz...”

Ö46: “...Geleneksel inceleme üç boyutlu düşünce ve bütüncül planlama noktasında eksik kalıyor olması en büyük farklardan bir tanesi. Teknolojik inceleme bizlere daha kreatif düşünce noktasında imkân sağlıyor. Bütüncül düşünce-planlama-karar aşamasında daha gerçekçi ve ilerlemeci planlar yapılabilir...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar detaylı olarak incelendiğinde yapılan uygulamanın mevcut öğrenim yöntemleri ve Artırılmış Gerçeklik sistemleri ile öğrenme yöntemlerinin farklılıkları noktasında şehri üç boyutlu olarak daha iyi ve kolay kavranabileceğine, ayrıca ölçeği kavramada yaşanan kavramsal karmaşayı kısa sürede ortadan kaldırması ve hata payını azaltarak geri beslemenin kolayca yapılmasına imkân sunduğu söylenebilir.

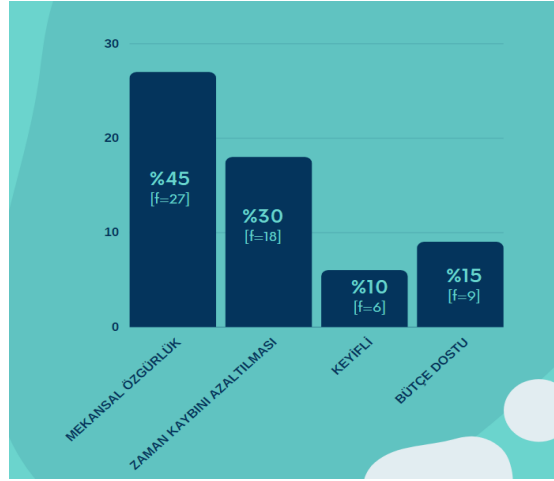
- **Araştırma Sorusu 7: Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu derslerinde kullanımıyla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?**

Öğrencilere “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu derslerinde kullanımıyla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda aşağıda yer alan Çizelge 5.11’de oluşturulmuş ve elde edilen bilgiler bu tabloya aktarılmıştır.

Çizelge 11.11. “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu derslerinde kullanımıyla ilgili genel düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçekliğin Planlama Stüdyosu Ders İçeriğine Dahil Edilmesi	Mekânsal Özgürlük	27	45
	Zaman Kaybını Azaltması	18	30
	Keyifli	6	10
	Bütçe Dostu	9	15
	Olumlu		

Çizelge 5.11’ de yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin derse dahil edilmesine yönelik öğrencilerin geri dönüşleri “mekânsal özgürlük” (f=27), “zaman kaybını azaltması” (f=18), “bütçe dostu” (f=9) ve “keyifli” (f=6) olarak kendi içerisinde alt kodlara ayrılmıştır (Şekil-5.8).



Şekil 5. 8 . Nitel veri yedinci soruya ilişkin araştırma sonuçları

Öğrencilerin “Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir mekânı kavramanıza ve algılamanıza olan etkisi nelerdir?” sorusuna ilişkin düşünceleri şunlardır.

Ö5: “Geleneksel yöntemler ile de meseleleri kavrayabiliyoruz fakat zaman kaybı yaşıyoruz.”

Ö59: “Planlama stüdyosu dersleri benim için daha anlamlı ve keyifli bir hal aldı. Bence bu sistemi derslerde kullansak çok iyi sonuçlar alırız. Bir kere herkesin notları yükselir bence...”

Ö37: “Bence bu sistem derslere dahil edilsin ama her derste kullanılsın çünkü kurulumu zaman alıyor. Arada kullanırsak derslerde hem daha fazla alternatifli öğrenme araçlarına başvurmuş oluruz.”

Ö12: “...çok iyi bir sistem planlamaya karşı bakış açım değişti resmen ufukum açıldı. Kesinlikle kullanmalıyız derslerde...”

Ö48: “Başta biz derste çok çaba sarf ediyoruz. Hata yapınca geri dönüşü de olmuyor tekrar sil baştan çıktı projeyi yeniden çiz. Artırılmış gerçeklik bu şekilde kullanılabilirse maddi olarak da emek olarak da biz öğrencilerin bütçesinin en büyük dostu olur...”

Ö27: “Proje zamanı ekip arkadaşlarımla projeyi çalışabileceğimiz ekip çalışması için uygun ses götüren, geniş masalara sahip, interneti ve prizi olan bir mekân arayışına çıkıyoruz. Bütün kriterlere uygun ortamı bulmak neredeyse yok denecek kadar az oluyor. Başta kocaman kağıtları masalara serince tüm gözler üzerinizde oluyor. Eğer ki AG gibi bir sistemi derslerde kullanabilirsek mekânda yaşadığımız bu kısıtlamayı sonlandırmış oluruz ve bu harika bir imkân sunar bize. Sadece priz ve internet olsa iş tamam. Günlerce çalışırız projeyi...”

Verilen yanıtlar detaylı olarak incelendiğinde yapılan uygulamada artırılmış gerçekliğin planlama stüdyosu ders içeriğine dahil edilmesi noktasındaki görüşlerin tamamı olumlu yönde olup olumlu görüşe ek olarak her derste kullanılmayıp arada kullanılmasına yönelik bazı görüşler söz konusu olmuştur. Artırılmış gerçekliğin derse dahil edilmesinin öğrencilerin projelerini çalışırken mekânsal olarak özgürlük sağlayacağı, zaman kaybını azaltacağı, bütçe dostu olduğu ve keyifli ders işlemeye imkân sunduğu söylenebilir.

6. DEĞERLENDİRME

Her disiplinin yapması gerektiği gibi, Şehir ve Bölge Planlama eğitimi de zaman içinde kendini yenileyerek çağın ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilir hale gelmelidir. Yeni teknolojik gelişmelerden biri olan artırılmış gerçeklik, planlama eğitiminde kullanılabilecek yüksek potansiyele sahip etkili araçlardan biridir. Artırılmış gerçeklik sistemleri planlama öğrencilerine gerçek ortamın üzerine görüntü yerleştirmekle kalmayıp 3 boyutlu nesneler yerleştirip onlarla gerçek ortamla bağını koparmadan etkileşime geçmeyi sağlamaktadır. Bu teknolojinin planlama stüdyosu derslerine dahil edilmesi ile kavranması güç gelen, incelenmesi ve anlamlandırılması soyut kalan mekânın 3 boyutlu kavranması ve kentin bütüncül olarak doğru algılanması noktasında öğrencilere katkı sağlayacağı tespit edilmiştir. Araştırma verilerinin analizi sonucunda katılımcıların büyük çoğunluğu Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin planlama stüdyosu eğitimine dahil edilmesi noktasında olumlu görüş belirtmişlerdir. Bununla beraber katılımcılar, artırılmış gerçeklik sistemlerinin karmaşık yapıda olduğu, gözlük kullanan kişilerde fiziksel yetersizlik oluşturduğu ve teknik aksaklıklara neden olduğu gibi bazı olumsuz değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Ancak diğer tüm bileşenler bu teknolojinin kabul ve kullanımı ile ilgili katılımcılarda oluşan olumlu tutumu göz önüne sermektedir.

Katılımcıların büyük çoğunluğu Artırılmış Gerçeklik sistemlerini daha önce duymadıklarını ve kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan deneysel uygulama ile katılımcılara edinmiş oldukları tecrübe sonrasında hissettikleri duyguları sorulduğunda katılımcıların büyük çoğunluğu olumlu yönde görüş bildirmiş, azınlık ise olumsuz yanlarından bahsetmiştir. Artırılmış Gerçeklik sistemlerinin planlama stüdyosu dersine dahil edilmesi noktasında olumlu görüş belirtmiş olan öğrenciler en çok eğlenceli, merak ve heves uyandıran yanlarından söz etmiştir. Olumsuz görüş bildiren katılımcılar ise artırılmış gerçeklik sistemlerinin karmaşık yapıda olması, kavranmasının zaman alması, günlük hayatta gözlük kullanan kişilerde fiziksel yetersizlik oluşturması ve teknik aksaklıklara neden olması hususlarına vurgu yapmıştır. Geri kalan tüm bileşenler bu teknolojinin kabul ve kullanımı ile ilgili katılımcılarda oluşan olumlu tutumu gözler önüne sermektedir. Artırılmış Gerçeklik teknolojisini kullanırken gerçek mekanla olan bağlarının kopmadan öğrenim sağlanabiliyor olması, eğlenceli-merak uyandıran nitelikte olması Durak ve Karaoğlu-Yılmaz (2019)'ın araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Artırılmış gerçeklik sistemleri ile yapılan deneysel uygulama ile

karmaşık konuların daha kolay anlaşıldığı, derse olan ilgi ve dikkatin arttığı, öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediği yönünde tespit Bressler ve Bodzin (2013)'in araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Artırılmış gerçeklik sistemlerinin öğrencilerin öğrenim düzeyleri üzerinde oluşturmuş olduğu etkiye verilen yanıtların tamamı olumlu yönde olmuştur. Öğrenciler artırılmış gerçeklik sistemleri ile yapılan uygulamada derse olan ilgi ve dikkatin arttığından, derslerin daha çok heyecan ve merak uyandıran niteliğe bürünmesinden buna bağlı olarak derslerde yer alan karmaşık ve soyut olan hususların daha kolay anlaşıldığı yönünde görüşlerini beyan etmiştir. Araştırma bulguları, Küçük vd., (2015)'ün artırılmış gerçekliğin öğrenmede gerçeklik hissi uyandırdığı, konuyu daha anlaşılır ve somut kıldığı, derse olan ilgi düzeyini artırdığı, esnek bir öğrenme ortamı sunduğu, bireysel öğrenim aşamasında faydalı olduğu şeklindeki bulguları ile örtüşmektedir.

Artırılmış gerçeklik sistemlerinin planlama eğitimine etkisi üzerine öğrencilerin hepsi olumlu yönde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu bu teknolojinin planlama eğitiminde kullanılmasının saha çalışmasında zaman ve mekân kısıtlaması olmadan çalışma imkânı sunduğunu belirtmiş, ardından hata payını azaltması, yeniliklere hızlı adapte olması, disiplinler arası çalışma imkânı sunması, uzaktan etkileşimli eğitim imkânı oluşturması ve algıda gerçeklik düzeyini artırıyor olması şeklinde görüşler belirtmişlerdir. Şehir ve bölge planlama bölümü planlama stüdyosu dersi için saha çalışmaları oldukça önemlidir. Öğrenciler veriyi saha araştırması esnasında elde etmektedir. Bunun için bir eğitim-öğretim yılı içerisinde yaklaşık 10 günü öğrenciler o yıl çalışacağı bölgeye giderek, arazide çalışmalar yaparak geçirmektedir. Öğrenciler artırılmış gerçeklik sistemleri ile yapmış oldukları uygulamada masa başı plancılık yapmak yerine saha ile yapılacak araştırmaya ek gözden kaçan olguları artırılmış gerçeklik teknolojisi ile elde edebilir hale gelmektedir. Buna ek olarak Covid 19 gibi salgın süreçlerinde benimsenen online eğitimin mecburi olduğu zamanlarda ve erişimi ve konaklama imkânı olmayan can ve mal güvenliğinin zayıf olduğu terör bölgesi gibi saha araştırması yapılamayacak zaman ve mekanlarda saha araştırmasını destekler nitelikte kullanım imkânı sunmaktadır. Tüm bu yönlerinin yanı sıra artırılmış gerçeklik Hakkâri Çukurca ve Şırnak Güney Çam bölgelerine daha önce hiç gitmemiş olan öğrencilere bölge hakkında gerekli bilgileri elde edebilme imkanını gerçekçi bir ortam eşliğinde kullanıcıya sunmaktadır. Planlama stüdyosu dersleri genel işleyiş olarak iki boyutlu ve üç boyutlu çizimler, eskizler ve elle kesilerek

biçimlendirilmiş maketler ile kavratılmaktadır. Bu öğrenim şekli hata payı kabul eder nitelikte değildir. Öğrenci bir çizimde veya makette hata yaptığı zaman yaptığı hatayı geri alamaz ve telafi edemez. Bu durum öğrencinin çalışmasını yeniden yapmasına ve tekrar en baştan emek harcamasına sebep olmaktadır. Ama öncesinde öğrenci çalışmasını gerçekleştirebilmek için yeniden kâğıt karton eskiz vb. materyalleri satın almalıdır. Tüm bu süreci yakından izlediğimizde öğrencilerin hata yapması onların zamanını emeğini ve parasını israf etmesine sebebiyet vermektedir. Bu süreçte mevcut sürece hâkim olan gençler artırılmış gerçeklikle aynı öğrenim sürecini deneyimlediğinde hata payını azaltmış olmasından dolayı bu teknolojinin planlama stüdyosu dersine dahil edilmesinin olumlu olacağına dair görüşlerini belirtmişlerdir.

Artırılmış gerçeklik sistemlerinin kullanılmasının coğrafi mekân kavrama noktasında öğrencilerin tümü olumlu yönde görüş belirtmiştir. Öğrenciler vermiş oldukları cevaplarda en çok kenti topoğrafyasıyla ve sokak ölçeğinde aldıklarını beyan etmiştir. Ardından vermiş oldukları cevaplar çoğunluk sıralamasıyla Hakkâri ve Şırnak bölgelerinin bakı ve nirengi noktalarının daha iyi algılandığı, mekânı bütüncül olarak gitmeden de görebilme olduğu, arazi kullanımı ve ulaşım sistemlerinin daha iyi algılandığı şekilde olmuştur.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler artırılmış gerçekliğin planlama dersinde uygulanmasında mekân algısının daha gerçekçi olduğunu, mekânın daha net algılandığını söylemişlerdir. Bu etkilerin gerçekleşme sebebinden birisi olarak dağınık verilerin geleneksel yöntemle göre daha anlaşılır ve sentezlenebilir nitelikte olmasından kaynaklanmaktadır. Böylece bu teknolojinin en büyük avantajlarından birisi olarak farklı değişkenleri bir araya getirerek mekân algısını kolaylaştırdığını söylemek mümkündür. Artırılmış gerçeklik teknolojisi bunu gerçek mekâna yakın bir alt yapı ile sunmasından dolayı gerçek görüntüye yakın algılama fırsatı vermektedir.

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin teknik ve uygulamalı derslerde sağladığı en önemli avantajlardan birinin kolaylık ve rahatlık olduğu görülmektedir. Mekân ve zaman sınırını aşarak bölgenin daha net algılanmasına veri setlerinin ders ortamında bir bütün olarak görülmesine olanak sağlamaktadır. Bu açıdan mekâna sanal ortamda kolay olarak erişilebilmek aynı zamanda verimliliği de beraberinde getirmektedir. Öğrenciler zaman ve mekân sınırını aşarak daha az zamanda mekânı daha iyi kavrama imkanına erişmektedir. Bu durum öğrencilerin dersi algılama niteliğine olumlu yönde katkı sunmaktadır. Aynı zamanda artırılmış gerçeklik teknolojisi mekânı bölgesel ölçeğinden sokak ölçeğine kadar tüm detaylarıyla göstermektedir. Buna bağlı olarak artırılmış

gerçeklik teknolojisi hata payını azaltmakta ve hata payını kolay düzeltme imkânı sunarak eksiklerin kolay farkına varılmasına katkı sağlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi öğrencilerin mekânı üç boyutlu öğrenmesine ve fark etmesine katkı sağlamaktadır. Üç boyutlu öğrenme ise mekânı daha bütüncül algılamaya imkân tanımaktadır. Bu durum beraberinde öğrencilerin daha kreatif düşünmesine destek vermektedir. Böylece planlama öğrencilerine insan odaklı düşüncüler yapmaları, tasarımlar ve projeler ortaya koymaları için imkân doğmaktadır.



7. SONUÇ

Nicel araştırma bulguları, artırılmış gerçeklik teknolojisinin geleneksel eğitim yöntemleri ile birlikte kullanıldığında destekleyici bir yöntem olarak şehir ve bölge planlama stüdyo eğitimine çok olumlu katkılar yapabileceğini ortaya koymuştur. Çünkü yapılan istatistiksel analiz, geleneksel eğitim yöntemi ile elde edilen 59,17'lik öğrenme, yetkinlik ve kazanım puanının, artırılmış gerçeklik yönteminin devreye girmesiyle 82,53'e çıktığını göstermektedir. Dolayısıyla artırılmış gerçeklik, geleneksel planlama stüdyosu eğitiminin sunduğu öğrenme, yetkinlik ve kazanım derecesine yaklaşık %40 oranında olumlu bir katkı yapmıştır. Bu kapsamda söylenebilir ki artırılmış gerçeklik teknolojisi, şehir ve bölge planlama stüdyo eğitiminde gerçekten etkili bir öğrenme/öğretme aracı olabilir.

Nitel araştırma bulgularına göre, bu yenilikçi teknolojinin planlama stüdyosu dersine en büyük katkısı öğrencilerde ilgi ve merak uyandırması, dikkatlerini çekmesi ve motivasyonlarını artırmasıdır. Öğrenciler planlama stüdyosu dersine kendilerini daha fazla verdiklerinde ve eğlendiklerinde doğal olarak anlayışları, kavrayışları ve dersten elde ettikleri yetkinlik ve kazanımlar yükselmektedir. Ancak artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama stüdyosu eğitiminde kullanmak ciddi ve karmaşık bir yazılımsal ön hazırlığı ve teknolojik donanım altyapısı kurmayı gerektirmektedir. Bu yüksek maliyetli ön hazırlığın yapılması ancak üniversitelerin bu alana bizzat yatırım yapmaları veya gereken yazılım/donanım desteğini hizmet alımı şeklinde satın almalarını gerektirmektedir. Birinci seçenekte üniversitelerin disiplinler arası bir yaklaşımla, şehir ve bölge planlama lisans/lisansüstü eğitim müfredatı içine “yazılım/kodlama” derslerinin konulmasına ve artırılmış gerçeklik sistemleriyle (Hololens gözlüğü, bilgisayar, tablet, ekran, projeksiyon cihazı vd.) donatılmış özel sınıfların oluşturulmasına ihtiyaç vardır. İkinci seçenek ise, artırılmış gerçeklik teknolojisinin yaygınlaşması ve ucuzlamasına bağlı olarak bu alanda hizmet veren özel sektör firmalarının çoğalmasını gerektirmektedir. Böylece üniversiteler, planlama stüdyosu eğitimi içine hızlıca dışarıdan hizmet alımı yoluyla destekleyici bir yöntem olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu imkanları dahil edebilir ve bu yeni teknolojiyi öğrencileriyle buluşturabilir. Bununla beraber araştırma, görme güçlüğü çeken (lens veya gözlük kullanan) öğrencilerin artırılmış gerçeklik gözlüğü kullanırken zorlandıklarını, bazı öğrencilerin artırılmış gerçeklik sistemlerini karmaşık bulduğunu (kullanıcı dostu bulmadıklarını), Hololens gözlüğü kullanma deneyiminin bir süre sonra

baş dönmesi ve göz yorgunluğu yaptığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, çeşitli sağlık problemleri yaşayan bazı öğrencilerin bu yeni teknolojiyi verimli kullanamayacağına işaret etmektedir. Bu sebeple artırılmış gerçekliğin, geleneksel planlama eğitiminin merkezine oturmaması, sadece öğrenmeyi ve karar vermeyi destekleyici yenilikçi bir yöntem olarak kullanılması daha uygun olacaktır. Ayrıca, artırılmış gerçeklik teknolojisinin planlama stüdyosu eğitiminde uzun süreli (bir saatten fazla) kullanımı insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler doğurabilir. Bu yeni teknolojinin ucuzlaması, yaygınlaşması ve basitleşmesi için biraz daha zamana ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma bulguları, planlama stüdyosu dersi kapsamında öğrencilerin seçilen çalışma sahasına bizzat giderek gerçek mekânı yerinde inceleme geleneğini devam ettirmeleri gerektiğini, buna ilave olarak artırılmış gerçeklik teknolojisini destekleyici bir sistem olarak kullanarak saha çalışmalarını daha verimli, daha hatasız ve daha eğlenceli hale getirebileceklerini göstermiştir. Zira araştırma sonuçları, artırılmış gerçeklik teknolojisi yardımıyla teknik geziye gitmeden de bir şehrin makro formunun ve topografyasının çok net algılanabildiğini ve kavrandığını, saha çalışması esnasında zaman ve mekân kısıtlamalarının ortadan kalkarak uzun süreli mekânsal incelemelerin yapılabildiğini ortaya koymuştur. Bu imkân, planlama stüdyosu derslerinde istendiğinde dünyanın herhangi bir noktasında uzaktan detaylı saha çalışması yapılabileceği anlamına gelmektedir.

Araştırma göstermektedir ki, artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama eğitimi içerisine dahil etmenin en büyük avantajı, planlama öğrencilerini eğitim süreçlerinde emek-yoğun işlerden kurtararak zihin-yoğun işlere yönelmelerini sağlamak olacaktır. Çünkü deneysel uygulama, öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile üç boyutlu, hareketli ve gerçeğe yakın görüntüler üzerinde tek tuşla ve tek ekranda çok katmanlı mekânsal analiz ve sentezler yapabildiğini, karar üretmek istedikleri alanlarda hızla çoklu alternatifler geliştirebildiklerini, mekâna ilişkin farklı planlama önerilerinin sonucunu hızla mekânda görebildiklerini göstermiştir. Dolayısıyla geleneksel planlama eğitiminde el ile, iki boyutlu CAD programları veya üç boyutlu modelleme programları yardımıyla analiz, sentez ve plan paftaları üretmenin haddinden fazla emek ve zaman kaybına neden olduğu anlaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin sağlıklı analizler/sentezler yapmaya, kreatif ve yenilikçi planlama kararları üretmeye, getirdikleri kararın mekânsal sonuçlarını değerlendirmeye, en önemlisi düzeltme yapmaya yeterli zaman bulamamaları ve bu işler için güçlü zihni odaklanmaya girememeleri ile sonuçlanmaktadır.

Bu araştırma sonucunda, artırılmış gerçeklik teknolojisini planlama stüdyosu eğitimi içerisine dahil etmenin bir diğer önemli avantajının, öğrencilerin bir kentsel mekânı içinde bulunduğu coğrafya içinde bütüncül ve bağlantısal olarak algılayabilmesi olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü deneysel uygulama, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mekânın gerçek üç boyutlu topografya üzerinde bölgesel, kentsel, mahalli ve sokak ölçeğinde detaylı incelenebildiğini, bu durumun doğal ekosistemler, kentsel arazi kullanımı ve ulaşım sistemi arasındaki bağlantıların daha kolay ve güçlü şekilde kavranmasını sağladığını göstermiştir. Dahası artırılmış gerçeklik teknolojisi ile kentsel bir yerleşimde eğim, bakı ve nirengi noktaları hemen kavranabilmiş, yaya-taşıt hareketliliği doğrudan gözlenebilmiş, bu hareketliliğin artmasının veya azalmasının sonuçları yerleşim yeri özelinde hemen değerlendirilebilmiştir. İlave olarak bu teknoloji ile kentsel yerleşmelerdeki yaşamın gece ve gündüz nasıl farklılaştığı görülebilmüş, doğrudan yerleşme üzerinde iki boyutlu alansal, üç boyutlu hacimsel ve zaman/mesafe ölçümleri yapılabilmektedir.

Covid 19 süreci günlük hayatımız dahil eğitim, iş hayatımız gibi pek çok alanda bizleri etkilemiştir. Yaşanılan bu salgınla birlikte herkesin hayatına online iş veya eğitim toplantıları girmiş zaman ve mekân fark etmeksizin internetin ve bilgisayarın olduğu her noktada bilgiye erişim söz konusu olmuştur. Bunun yanında son aylarda Metaverse kavramı ortaya çıkmış ve günlük yaşantımızı etkileyeceğine dair birtakım ipuçları vermektedir. Tüm bu durumlar ışığında sanal evren ile gerçek dünyamız arasındaki ilişkinin her geçen gün artacağı ve birbirini destekler nitelikte günlük yaşantımıza girerek alışkanlıklarımızı eğitim ve öğrenim biçimimizi değiştireceği yadsınamaz bir gerçektir. Buradan yola çıkarak artırılmış gerçeklik kavramını henüz günlük hayatımıza yaygın bir biçimde girmeden olumlu olumsuz etkilerini ve planlama eğitimi için ortaya koyduğu fayda ve zarara göre değerlendirmek ve bu değerlendirme sonucuna göre hareket etmek gerekmektedir.

Özetlemek gerekirse artırılmış gerçeklik teknolojisinin şehir ve bölge planlama stüdyo eğitimine entegre edilmesi, öğrencilerin mekân algılayış biçimlerini değiştirebilir ve onları daha özgür/özgün planlama ve tasarımlar yapmaya sevk edebilir çünkü bu teknoloji, sınırlı bir gerçek mekânda büyük alan kullanımı gerektiren işlerin dijital ortamda etkileşimli olarak yapılabilmesine imkân vermektedir. Ayrıca bu teknoloji bir kent hakkında yerinde veri toplama yerine uzaktan öğrenme ve dijital ortamda bilgi toplamanın mümkün olduğunu göstermektedir. Bu araştırma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin mekânsal planlama eğitiminde ayrıntıların gözden kaçmasını

engellediğini, mekânsal gerçekliğe yaklaştırdığını, çok boyutlu ve bütüncül düşünme zemini hazırladığını, kreatif zekayı harekete geçirdiğini, nitelikli ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, zihni özgürleştirdiğini ve küçük mekanlarda büyük işler yapmaya olanak sağladığını ortaya koymuştur.



KAYNAKLAR

- Akdağ, F., 2017, *Artırılmış gerçekliğin mimarlık eğitiminde bir ifade aracı olarak kullanılmasının değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Akkuş, İ. ve Özhan, U., 2017, Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 21-33.
- Akman, O., 2012, Robust Augmented Reality, Ph.D. Thesis, Technische Universiteit Delft, Embedded Systems Institute Program, Delft, sf 8-11.
- Altan, A., Karasu, S. ve Bekiros, S., 2019, Kaotik meta-sezgisel biyo-ilham sinyal işleme teknikleri ile dijital para birimi tahmini. *Kaos, Solitonlar ve Fraktallar*, 126, 325-336.
- Altan, S., 2019, Mutlaka Denemeniz Gereken 10 Artırılmış Gerçeklik Uygulaması, <https://pazarlamasyon.com/mutlaka-denemeniz-gereken-10-artirilmis-gerceklik-uygulamasi/> [Ziyaret Tarihi: 13 Eylül 2021].
- Anonim, 2011, Myron W. Krueger [online], http://en.wikipedia.org/wiki/Myron_Krueger [Ziyaret Tarihi: 12 Eylül 2020].
- Anonim, 2014, About us [online], <http://www.optinvent.com/the-company/> [Ziyaret Tarihi: 11 Şubat 2019].
- Anonim, 2016, Artırılmış Gerçeklik gözlüğü Meta ile sanal dünyaya dokunun [online], <https://www.xtrlarge.com/2016/12/22/artirilmis-gerceklik-gozluk-meta/> [Ziyaret Tarihi: 08 Eylül 2020]
- Anonim, 2016, Microsoft HoloLens [online], https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_HoloLens#Donanım [Ziyaret Tarihi: 05 Eylül 2021].
- Anonim, 2019, Apple artırılmış gerçeklik içerikli yeni sanat etkinlikleri düzenliyor [online], <https://www.apple.com/tr/ios/augmented-reality/> [Ziyaret Tarihi 11 Şubat 2019].
- Anonim, 2020, Planlama Nedir? [online], <https://www.fuat.org/planlama-nedir/> [Ziyaret Tarihi 08. Ağustos 2021].
- Anonim, 2021, Hololens 1.gen donanım [online], <https://docs.microsoft.com/tr-tr/hololens/hololens1-hardware#hololens-components> [Ziyaret Tarihi: 04 Eylül 2021].
- Anonymous, Steve Mann V Google Glass “The Early Glass” [online], <https://sites.google.com/site/313aspire313/history-of-google-glass> [Ziyaret Tarihi: 09 Şubat 2019].

- Anonymous, 2021, Over of ARCore and supported development environments [online], <https://developers.google.com/ar/discover> [Ziyaret Tarihi: 18 Eylül 2021].
- Appleyard, B., 2010, Jaron Lanier: The father of virtual reality, <http://www.webcitation.org/5x02vMGk3>, [Ziyaret Tarihi: 12 Mayıs 2021].
- Arora, M., 2012, Basic Principles of Sixth Sense Technology, [Microsoft Word - 3 Monika Arora 893 Research Communication CSIT August 2012 \(weebly.com\)](#), [Ziyaret Tarihi: 27 Aralık 2021].
- Azuma, R.T., 1997, A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4):355-385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. and MacIntyre, B., 2001, Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and applications*, 21(6), 34-47.
- Batdı, V. ve Oral B., 2020, “Bilimsel Araştırmalarda Geçerlik ve Güvenirlik”, Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, *Pegem Akademi*, Ankara, 129-140.
- Baum, L. F., 1901, *The master key: An electrical fairy tale founded upon the mysteries of electricity and the optimism of its devotees. It was written for boys, but others may read it*. Bowen-Merrill Company.
- Billinghurst, M., Kato, H. and Poupyrev, I., 2001, “The MagicBook: A Transitional AR Interface”, *Computers and Graphics*, 745-753.
- Bimber, O., Raskar, R., 2004, *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*, AK Peters, Wellesley, Massachusetts.
- Bressler, D. M. and Bodzin, A. M., 2013, “A mixed methods assessment of students’ flow experiences during a mobile augmented reality science game”, *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505–517.
- Broll, W., Lindt, I., Ohlenburg, J., Wittkämper, M., Yuan, C., Novotny, T., 2004, Fatah gen Schieck, A., Mottram, C. and Strothmann, A., ARTHUR: a collaborative augmented environment for architectural design and urban planning, *Journal of Virtual Reality and Broadcasting*, ISSN 1860-2037, 1 (1).
- Butchart, B., 2011, *Architectural Styles for Augmented Reality in Smartphones*, Third International AR Standards Meeting.
- Carlucci, R., 2000, Archeoguide: Un sistema di fruizione per siti storici basato sulla “Augmented Reality” [online], [da pag 4 a pag 10 \(archeoguide.it\)](#) [Ziyaret Tarihi: 27 Aralık 2021].
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., ve Ivkovic, M., 2011, Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377.

- Caudell, T. P. and Mizell, D. W., 1992, Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on*, 2, 659-669.
- Chang J., 2011, Two Extremes of Touch Interaction [online], <http://research.microsoft.com/en-us/projects/lightspace/> [Ziyaret Tarihi 06 Aralık 2018].
- Chavan, S. R., 2016, Augmented Reality vs. Virtual Reality; Differences and Similarities. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering and Technology (IJARCET)*. 5(6), 1947-1952.
- Cohen, L. ve Manion, L., 1997, Research methods in education (4th ed.). Routledge: London and New York.
- Çankaya İ. A., Yüksel A. S. ve Koyun A., 2014, iOS Platformunda Artırılmış Gerçeklik ile Yön Belirleme. AB2014, Akademik Bilişim, Mersin.
- Çeray O., 2018, Oyunlaştırma [online], <https://toromedya.com.tr/category/sanal-gerceklik/> [Ziyaret Tarihi 06 Aralık 2018]
- Durak, A. ve Karaoğlu Yılmaz, F., 2019, “Artırılmış Gerçekliğin Eğitsel Uygulamaları Üzerine Ortaokul Öğrencilerinin Görüşleri”, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 468-481.
- Ersoy, M., 1997, “Özelleştirme ve Planlama”, *Özelleştirme ve Kamu Arazileri*, TMMOB Şehir Plancıları Odası, Ankara.
- Ersoy, M., 2005, Türkiye’de Kent Planlamasının Güncel Sorunları. *Ulusal Halk Sağlığı Kongresi'nde sunulan bildiri*, 30, 137-144.
- Farber D., 2013, Meta’s Meron Gribetz and the rise of the natural machine [online], <https://www.cnet.com/news/metass-meron-gribetz-and-the-rise-of-the-natural-machine/> [Ziyaret Tarihi: 05 Mart 2019].
- Fraenkel, J. R., and Wallen, N. E., 1996, How to design and evaluate research in education (3th ed). Mc Graw Hill Higher Education. New York, ABD.
- Furth, B., 2011, Handbook of Augmented Reality, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Gay, L. R., 1996, Educational research, competencies for analysis and application (5th Edition). OHIO: Merrill an imprint of Prentice Hall.
- Gay, L. R., and Airasian, P., 2000, Educational research competencies for analysis and application (6th Edition). Ohio: Merrill an imprint of Prentice Hall.
- Guttentag, D. A., 2010, Virtual Reality: Applications And Implications For Tourism. *Tourism Management*, 31, 637-651.

- Hardware, T., 2016, 1955 Sensorama [online], [Sensorama | \(1955\) Tom'un Donanımı \(tomshw.it\)](http://tomshw.it) [Ziyaret Tarihi: 28 Aralık 2021]
- Heim, M., 1993, *The Metaphysics of Virtual Reality*, Oxford University Press, New York.
- Höllerer, T. H. and Feiner, S. K., 1999, "Mobile augmented reality", *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*, H. Karimi, A. Hammad, *Taylor and Francis Books Ltd.*, London, 187-216.
- Huang, W., Alem, L., Livingston, M.A., 2013, *Human Factors in Augmented Reality Environments*, Springer New York Dordrecht Heidelberg London
- İçten T. ve Bal G., 2017, Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların: içerik analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415.
- İçten T. ve Bal G., 2017, Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.
- Jenny, S. E., and Thompson, R. M., 2016, Pokémon Go: Encouraging recreation through augmented reality gaming. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 12(2), 112-122.
- Kaufmann H., 2008, Construct3D An Augmented Reality System for Mathematics and Geometry Education [online], <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/construct3d>, [Ziyaret Tarihi: 08 Aralık 2018].
- Keleş, R., 1987, *Türkiye'de kentbilim eğitimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi.
- Kipper, G., Rampolla, J., 2012, *Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR*. Elsevier.
- Kooper R. and MacIntyre B., 2001, Augmented environments laboratory [online], <https://www.cc.gatech.edu/projects/acl/projects/realworld.html> [Ziyaret Tarihi: 07 Mart 2019].
- Kounavis, C. D., Kasimati, A. E., Zamani, E. D., 2012, Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects. *International Journal of Engineering Business Management*, 1-6.
- Kourouthanassis, P., Boletis, C., Bardaki, C., Chasanidou, D., 2015, Tourists Responses To Mobile Augmented Reality Travel Guides: The Role Of Emotions On Adoption Behavior, *Pervasive and Mobile Computing*, 18, 71-87.
- Küçük, S., Kapakin, S. ve Göktaş, Y., 2015, Tıp eğitimi çoklu ortam uygulamalarında yeni bir bakış açısı: Artırılmış gerçeklik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 24(6), 209-215.

- Lai, Y.-S. and Hsu, J.-M., 2011, Development trend analysis of augmented reality system in educational applications. 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering, 6527-6531.
- Lang B., 2016, Hands-on: Meta 2 cloud do for Augmented Reality what rift DK1 did for Virtual Reality [online], <https://www.roadtovr.com/meta-2-development-kit-hands-on-could-do-for-augmented-reality-what-oculus-rift-dk1-did-for-virtual-reality/> [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2019].
- Lee H., Chung N. and Jun T., 2015, Examining The Cultural Differences In Acceptance Of Mobile Augmented Reality: Comparison Of South Korea And Ireland.
- Lee N., 2013, Volkswagen develops augmented reality service manual for the XL1 [online], <https://www.engadget.com/2013-10-01-volkswagen-augmented-reality-ipad-manual-xl1.html>, [Ziyaret Tarihi: 11 Şubat 2019]
- Lomas N., 2009, Photos: 10 useful Android apps [online], <https://www.zdnet.com/pictures/photos-10-useful-android-apps/8/> [Ziyaret Tarihi: 07 Mart 2019].
- Luckin, R., and Fraser, D. S., 2011, Limitless or pointless? An evaluation of augmented reality technology in the school and home. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(5), 510-524.
- Marangoz S., 2017, Apple'ın Artırılmış Gerçeklik Kiti: AR Kit [online], <https://pazarlamasyon.com/applein-artirilmis-gerceklik-kiti-arkit/> [Ziyaret Tarihi: 19 Mart 2019]
- Milgram, P. and Kishino F., 1994, A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Minichiello, V., Aroni, R., and Minichiello, V., 1990, *In-depth interviewing: Researching people*. Longman Cheshire.
- Mohring, M., Lessig, C., and Bimber, O., 2004, Video see-through ar on consumer cell-phones. In *Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 252-253). IEEE Computer Society.
- Özgüneş, R. E. ve Bozok, D., 2017, Turizm Sektörünün Sanal Rakibi (Mi?): Artırılmış Gerçeklik. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 146-160.
- Papagiannakis, G., Singh, G., Magnenat-Thalmann, N., 2008, "A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems", *Computer Animation and Virtual Worlds*, v.19 n.1, p.3-22.
- Piekarski, W. and Thomas, B., 2002, "ARQuake: the outdoor augmented reality gaming System", *Communications of the ACM*, 45 (1), 36-38.

- Prutting L., 2018, Introducing WRLD 3D Maps Examples for VR and AR Experiences [online], <https://www.wrld3d.com/blog/introducing-wrld-3d-maps-samples-for-vr-and-ar/> [Ziyaret Tarihi: 28 Aralık 2021].
- G. Reitmayr ve D. Schmalstieg, 2001, "Mobil işbirlikçi artırılmış gerçeklik," *Proceedings IEEE ve ACM Uluslararası Artırılmış Gerçeklik Sempozyumu*, s. 114-123.
- Roberts J., 2016, What is Hololens? Microsoft's holographic headset explained [online], <https://www.trustedreviews.com/opinion/hololens-release-date-news-and-price-2922378> [Ziyaret Tarihi: 11 Şubat 2019].
- Rosenberg, L. B., 1993, "The Use of Virtual Fixtures to Enhance Operator Performance in Telepresence Environments", *Telemanipulator Technology and Space Telerobotics*, (10-21 Kasım 1993)
- Seichter, H., 2003, Sketchand collaborative Augmented Reality sketching, *Proceedings of the Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2003)*, in A. Choutgrajank, E. Charoensilp, K. Keatruangkamala and W. Nakapan (eds), 18-20 October, Bangkok, Thailand, 209-219.
- Seichter, H., 2004, BenchWorks Augmented Reality urban design, *Proceedings of the Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2004)*, in H. S. Lee, J.W. Choi (eds), 28-30 April, Seoul, Korea, 937-946.
- Siltanen, S., 2012, Theory and applications of marker-based augmented reality. VTT Science 3. Espoo. Finland
- Siltanen, S., 2015, Developing Augmented Reality Solutions Through User Involvement- Doktora Tezi, Aalto Üniversitesi, Helsinki.
- Stake, R. E., 1995, *The art of case study research*. sage.
- Sutherland, I. E., 1968, A Head Mounted Three Dimensional Display, *In proceedings of the Fall Joint Conference (AFIPS)*, 33(1), sf 757-764.
- Ünal, F. C., 2013, *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımıyla mimarlık rehberi; Eindhoven kenti üzerinden değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Wang, X., 2009, Augmented Reality in Architecture and Design Potentials and Challenges for Application, *International Journal of Architectural Computing*, Vol. 7, No:2, sf. 309-326.
- Woods, B., 2014, How augmented reality is augmenting its own future. Retrieved March, 15, 2019.

- Woods, B., 2014, How augmented reality is augmenting its own future [online], [How Augmented Reality Is Augmenting Its Own Future \(thenextweb.com\)](http://thenextweb.com) [Ziyaret Tarihi: 28 Aralık 2021].
- Van Krevelen, D.W.F and Poelman, R., 2010, A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
- Vekshyn, O. and Tkachuk, M., 2012, Algorithmic Software Adaptation Approach in Mobile Augmented Reality Systems. In *7-th Int. Conf. on Software Eng. Advances, ICSEA 2012, Lisbon, Portugal* (pp. 40-43).
- Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., Gleue, T., Christou, I., Carlucci R. and Ioannidis, N., 2001, Archeoguide: First Results Of An Augmented Reality, Mobile Computing System In Cultural Heritage Sites. *Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage*, 9.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S., 2014, 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD / GUJGEF)* 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H., 2016, Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, M., 2016, Real-time traffic flow prediction using augmented reality, Yüksek Lisans Tezi, the University of Windsor, School of Computer Science.
- Zhou, F., Duh, H., Billingham, M., 2008, “Trends in Augmented Reality Tracking, Interaction and Display: A Review of Ten Years of ISMAR”, 2008, sf 193-202.
- Ziegler C., 2006, Nokia Project puts red boxes on things [online], <https://www.engadget.com/2006/11/11/nokia-project-puts-red-boxes-on-things/> [Ziyaret Tarihi 07 Mart 2019].