

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

ARTIRILMIŞ VE SANAL GERÇEKLiĞİN MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Batuhan ÖZEL

**EKİM 2020
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

ARTIRILMIŞ VE SANAL GERÇEKLİĞİN MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU

Mimar Batuhan ÖZEL

ORCID : 0000 -0003 - 3545 - 8591

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"YÜKSEK MİMAR"

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 / 09 /2020

Tezin Savunma Tarihi : 14 / 10 /2020

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK
ORCID : 0000 -0001 - 6902 - 069x

Trabzon 2020

ÖNSÖZ

“Artırılmış ve Sanal Gerçekliğin Mimarlık Eğitimine Entegrasyonu” adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu tez çalışmasının gerçekleştirilmesinde değerli bilgilerini, tecrübelerini ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Tez jüri üyelerim Prof. Dr. Asu BEŞGEN’e ve Prof. Dr. Arzu ERDEM’e, bu günlere gelmemde üzerimde emeği olan tüm hocalarıma ayrıca teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem Fatma ÖZEL, babam Osman ÖZEL ve abim Alperen ÖZEL’e; ayrıca çalışmalarım sırasında dünyaya gelmesiyle bana motivasyon sağlayan sevgili yeğenim Teoman ÖZEL’e ve yengem Sema ÖZEL’e destekleri için çok teşekkür ederim.

Bu süreçte varlığını daima yanımda hissettiğim ve abim olarak gördüğüm kuzenim Serkan ÖZEL’e fedakârlıkları ve desteği için teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmanın ülkemize faydalı olmasını temenni ederim.

Batuhan ÖZEL
Trabzon 2020

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ARTIRILMIŞ VE SANAL GERÇEKLİĞİN MİMARLIK EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK’ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 14/10/2020

Batuhan ÖZEL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Problemin Belirlenmesi.....	3
1.3. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı.....	5
1.4. Çalışmanın Yöntemi.....	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	9
2.1. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri.....	9
2.1.1. Gerçeklik Çizgisi.....	9
2.1.2. Artırılmış Gerçeklik.....	11
2.1.3. Sanal Gerçeklik.....	16
2.1.4. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanım Alanları.....	21
2.2. Mimarlıkta Artırılmış ve Sanal Gerçeklik.....	24
2.2.1. Mimarlıkta Geleneksel İfade Araçları ve Eğitim.....	25
2.2.2. Mimarlıkta Dijital İfade Araçları ve Eğitim.....	31
3. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	37
3.1. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Destekli İnteraktif Ders Materyallerinin Mimarlık Eğitiminde Kullanılması.....	38
3.1.1. Ders Materyalinin Hazırlanması.....	39
3.1.2. Modellerin ve İçeriklerin Oluşturulması.....	43
3.1.3. Mobil Uygulamanın Hazırlanması.....	47
3.1.4. Çalışmanın Sınıf Ortamında Uygulanması.....	48
3.1.5. Geri Dönüşlerin Alınması.....	55
3.2. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Kavramlarının Mimarlık Öğrencilerinin Uzamsal Düşünebilme Yeteneğinin Gelişiminde Kullanılması.....	60

3.2.1.	Öğrencilerin Bir Düzlem Üzerine İki Boyutlu Tasarım Yapmaları	61
3.2.2.	Yapılan Tasarımların Üç Boyutlu Olarak Modellenmesi.....	62
3.2.3.	Çalışmanın Sınıf Ortamında Uygulanması.....	63
3.2.4.	Geri Dönüşlerin Alınması.....	65
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	72
5.	KAYNAKLAR.....	75
ÖZGEÇMİŞ		



ÖZET

ARTIRILMIŞ VE SANAL GERÇEKLİĞİN MİMARLIK EĞİTİMİNE
ENTEGRASYONU

Batuhan ÖZEL

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK
2020, 77 Sayfa

Bu tez çalışmasında ‘Artırılmış Gerçeklik’ ve ‘Sanal Gerçeklik’ kavramlarının mimarlığa ve mimarlık eğitimine entegrasyonu ele alınmıştır. Gelişen teknolojiyle beraber daha ön plana çıkan bu kavramlar, gerçeğe yakın deneyimler sunması yönüyle mimarlık alanında önemli bir potansiyel taşımaktadır. Mimarlık geleceğinin teknolojiyle birlikte şekilleneceği düşünüldüğünde, teknolojik yeniliklerin mimari yeteneklerle buluşması giderek önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın amacı; bu kavramların mimarlık eğitim materyali veya mimari anlatım yöntemi olarak kullanılabilirliğini sınavarak mimarlık disiplinde kendisine ne denli yer bulabileceğini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, ‘Artırılmış ve Sanal Gerçeklik’ kavramlarıyla mimarlık öğrencilerinin buluşabileceği odak grup uygulamalarının yapılması, sonrasında ise odak grup görüşmeleri ile geri bildirimlerin alınması çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır. Dört bölümden oluşan tez çalışmasının birinci bölümünde; problemi tespiti yapılarak çalışmanın amacı ve kapsamı ifade edilmiş ve çalışmanın yöntemi açıklanmıştır. İkinci bölümde; ‘Artırılmış ve Sanal Gerçeklik’ kavramlarına ait genel bilgilere, bu kavramların mimarlıkla olan ilişkisine ve bu alanda yapılmış çalışmalara değinilmiştir. Üçüncü bölümde; yapılan odak grup uygulamaları aşamalarıyla birlikte açıklanmış ve odak grup görüşmeleriyle alınan geri bildirimler özetlenmiştir. Dördüncü bölümde ise elde edilen veriler değerlendirilerek, çıkarılabilecek başlıca sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik, Mimarlık, Mimarlık Eğitimi, Teknoloji

Master Thesis

SUMMARY

THE INTEGRATION OF AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY INTO
ARCHITECTURAL EDUCATION

Batuhan ÖZEL

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Architecture Graduate Program
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK
2020, 77 Pages

This thesis will analyze potential ways of integrating Augmented Reality as well as Virtual Reality into architecture itself along with its academic curriculum. With the advancements in computer graphics, these two forthcoming concepts gained prominence in the field as they offer life-like experiences. Inevitably, the future architecture will be shaped by the ever-evolving technology; and that raises the important notion of merging architectural talent with innovative technology. Overall, the purpose of this study is to investigate how applications of augmented and virtual realities will determine their natural place in architecture – both in teaching and practice. A collaborative study with a target group of architectural students - while utilizing augmented and virtual reality applications - later reiterating on feedback, will be the main method of this study. This thesis consists of four sections. The first section will encapsulate the problem statement, the scope, as well as the method of the study. The second section will cover a high-level explanation of augmented and virtual realities, their relative purpose in the field and any previous studies conducted on the subject. The third section will convey more details about the collaborative work with target group and analyze collected feedback. As for the last section, evaluation of acquired data and recommended ideas based on derived results will be rehearsed.

Key Words: Augmented Reality, Virtual Reality, Architecture, Architectural Education, Technology

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Tez çalışmasının dört adımlı kurgusu	7
Şekil 2.	Gerçeklik çizgisi (Milgram ve Kishino'dan (1994) uyarlanmıştır).....	9
Şekil 3.	AG (AR), KG (MR), SG (VR) teknolojileri ve gerçeklik çizgisi ile ilişkisi.....	10
Şekil 4.	AG (AR), KG (MR), SG (VR) teknolojilerinin kullanıcı gözünden temsili görüntüleri	10
Şekil 5.	Görsel işaret tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği	13
Şekil 6.	Konum tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği	13
Şekil 7.	Taslak kontur tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği	14
Şekil 8.	Yüzey tarama tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği.....	14
Şekil 9.	Artırılmış gerçekliğin temel özellikleri (Chen'den (2013) uyarlanmıştır)	15
Şekil 10.	Sanal gerçeklik bileşenleri (Pimental ve Teixeira'dan (1995) uyarlanmıştır) ...	17
Şekil 11.	Kullanıcıyı tamamen çevreleyen sistemler.....	18
Şekil 12.	Mobil cihazlarla gerçekleşen sanal gerçeklik sistemi (URL-3, 2020)	19
Şekil 13.	Bilgisayar destekli gerçekleşen sanal gerçeklik sistemleri (URL-4, 2020).....	19
Şekil 14.	Kullanıcıyı kısmen çevreleyen sistemler.....	20
Şekil 15.	Kullanıcıyı çevrelemeyen sistemler	20
Şekil 16.	Mimari ifade araçları	25
Şekil 17.	Sydney Opera Binası eskiz örneği (Neuckermans, 2005).....	26
Şekil 18.	Mimari maket örneği (URL-6, 2020)	27
Şekil 19.	İki boyutlu teknik çizim örneği (URL-7, 2020)	28
Şekil 20.	Paralel iz düşünme tekniği (URL-8, 2020)	28
Şekil 21.	Perspektif çizim örneği (URL-9, 2020).....	29
Şekil 22.	Perspektif çizim türleri (URL-10, 2020)	30
Şekil 23.	Dijital, iki boyutlu teknik çizim örneği (URL-11, 2020)	32
Şekil 24.	Üç boyutlu modelleme örneği	33
Şekil 25.	Artırılmış gerçeklik uygulama örneği (Özel, 2019)	34
Şekil 26.	Sanal gerçeklik uygulama örneği (Özel, 2019)	35
Şekil 27.	Odak grup uygulamasının ilk aşamasının beş adımlı kurgusu	39
Şekil 28.	Le Corbusier'in beş tasarım ilkesinin grafik anlatımı	40
Şekil 29.	Hazırlanan ders materyalinin ön yüzü (Özel, 2019).....	41
Şekil 30.	Hazırlanan ders materyalinin arka yüzü (Özel, 2019).....	42

Şekil 31.	Villa Savoye'nin tanıtımı için hazırlanan videodan görüntüler	44
Şekil 32.	Le Corbusier'in tanıtımı için hazırlanan videodan görüntüler	44
Şekil 33.	Zemin kat planın üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)	45
Şekil 34.	Birinci kat planın üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)	45
Şekil 35.	İkinci kat planın üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)	46
Şekil 36.	Villa Savoye'nin bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu modeli (Özel, 2019)	46
Şekil 37.	Mobil uygulamanın yapım süreci ve hazırlanan mobil uygulama (Özel, 2019)	47
Şekil 38.	AG (AR) ve SG (VR) teknolojilerinin mimarlık öğrencilerine tanıtımı için yapılan sunum (Özel, 2019)	48
Şekil 39.	Hazırlanan ders materyalinin mimarlık öğrencilerine tanıtılması (Özel, 2019)	49
Şekil 40.	Hazırlanan mobil uygulamanın mimarlık öğrencilerine tanıtılması (Özel, 2019)	49
Şekil 41.	Odak grup ile sınıf ortamında yapılan uygulamanın beş adımlı aşamaları	50
Şekil 42.	Ders materyali üzerinde hazırlanmış video içeriklerinin görüntülenmesi	51
Şekil 43.	Ders materyali üzerinde üç boyutlu kat planlarının görüntülenmesi	52
Şekil 44.	Ders materyali üzerinde yapının üç boyutlu modelinin görüntülenmesi	53
Şekil 45.	AG (AR) teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi (Özel, 2019)	53
Şekil 46.	SG (VR) teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi (Özel, 2019)	54
Şekil 47.	Odak grup uygulamasının ikinci aşamasının beş adımlı kurgusu	61
Şekil 48.	Öğrencilerin yapmış oldukları iki boyutlu tasarımlar	62
Şekil 49.	Yapılan tasarımların üç boyutlu modelleri	63
Şekil 50.	Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımların AG (AR) aracılığıyla üç boyutlu olarak deneyimlenmesi (Özel, 2019)	64
Şekil 51.	Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımların SG (VR) aracılığıyla üç boyutlu olarak deneyimlenmesi (Özel, 2019)	64
Şekil 52.	Birinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	65
Şekil 53.	İkinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	66
Şekil 54.	Üçüncü grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	66
Şekil 55.	Dördüncü grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli ...	67
Şekil 56.	Beşinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	67
Şekil 57.	Altıncı grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	68
Şekil 58.	Yedinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli	68

- Şekil 59. Sekizinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli 69
- Şekil 60. Dokuzuncu grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli 69
- Şekil 61. Onuncu grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli 70
- Şekil 62. On birinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli ... 70
- Şekil 63. On ikinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli 71



SEMBOLLER DİZİNİ

- AG : Artırılmış Gerçeklik
AR : Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
KG : Karma Gerçeklik
MR : Mixed Reality (Karma Gerçeklik)
SG : Sanal Gerçeklik
VR : Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
2D : 2 Boyutlu
3D : 3 Boyutlu

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Mimarlık, birçok farklı alanla ilişki kurabilen eşsiz bir disiplindir. Tasarımın ve zihinsel sürecin devreye girdiği her konuda mimarlıktan söz etmek mümkündür. Mimarlığın bu kapsayıcı ve birçok alanla ilişkili yapısı onu sürekli dinamik kalması gereken bir olgu haline dönüştürmüştür. Bu nedenle mimarlık, insanlığın tarihsel çizgisi boyunca kendisine yer bulmuş hatta tarihin kendisini şekillendirir hale gelmiştir. Bununla beraber mimarlık, insanlığın gelişmesi ve diğer disiplinlerde meydana gelen gelişmelerle birlikte sürekli yeniden şekillenmektedir.

Özellikle teknoloji alanında gerçekleşen yenilikler değerlendirildiğinde, mimarlığı üretme ve tasarlama biçimlerinin de bu gelişmelere paralel olarak geliştiği ve değişmekte olduğu görülmektedir. Son yıllarda mimarlık ve teknoloji ilişkisi artık birbirinden ayrılamaz bir bütün haline gelmiştir. Buna bağlı olarak mimarlık alanında yeni ifade teknikleri ve teknolojileri ortaya çıkmıştır. Bugün bu teknikler ve ifade araçları sayesinde, mimarlık disiplininin her aşamasında teknoloji kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak teknolojiyle beraber mimarlığın sınırları yeniden çizilmektedir.

Mimarlığın sınırları genişledikçe, mimarlığa yönelik tanımlar da yeniden şekillenmektedir. Günümüzde bu tanımların içerisine teknoloji de dâhil edilmektedir. Gelişen teknolojiye ayak uydurmak zorunda olan mimarlara büyük sorumluluk düşmektedir. Bu açıdan bakıldığında mimarlar gelişen dünyanın tasarlayıcıları konumundadırlar. Louis Kahn mimarlığı tanımlarken tam da bu konuya değinerek “Mimarlık doğanın yapamadığını yapmaktır” demiştir (Curtis, 2013).

Yaşadığımız fiziksel çevrenin tasarlayıcıları olan mimarlar, teknolojik gelişmeler aracılığıyla ütopyalar ve distopyalar yaratabilmektedir. Mimarlar bu sorumluluğun farkında olmak ve sürekli öğrenmeye devam ederek teknolojik yenilikleri yetenekleriyle buluşturmak zorundadırlar. Bu açıdan bakıldığında mimarlık eğitimi sonu olmayan bir süreçtir. Pollio (2005), mimarların hem doğal yeteneklere sahip, hem de eğitilmeye yatkın olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Mimarlık disiplini her yeni gelişme ile beraber yeniden tanımlansa da doğası gereği değişmeyen yönleri sahiptir. Bunlardan en önemlileri kullanıcı ve mimar ikilidir. Mimarlık; kullanıcı ve mimar arasındaki bir iletişim aracı olarak görülebilir. Mimarın ortaya sunduğu son ürün sayesinde kullanıcı bu iletişimi somut olarak tecrübe ederken; mimar somut ürünün ardında soyut bir süreç ile beraber yer almaktadır.

Mimarın zihninde başlayan bu soyut tasarım süreci, eskizler ile kendisine çıkış yolu bulurken, son ürün halini almasıyla somut bir yapıya kavuşmuş olur. Kullanıcının söz konusu son ürünü tecrübe etmesiyle yapı anlam kazanır ve mimar ile kullanıcı arasındaki iletişim döngüsü yani mimarlık tamamlanmış olur. Bununla birlikte kullanıcının algıladığı etki izlenim olarak tanımlanırken, bu izlenime neden olan durum yapının dışavurumudur (Wölfflin, 2016). Mimar ve kullanıcı arasındaki bu süreç, düşünsel bir yolun oluşması nedeniyle bir zihinde başlayıp diğer zihinde son bulmaktadır.

Teknolojik gelişmelerle beraber mimarlar artık bu zihinsel süreçler arasında geçiş yapabilmekte, daha etkili yollarla kullanıcılara tasarımlarını sunmakta ve bu tasarımları henüz gerçekleştirmeden kullanıcı gözüyle tecrübe edebilmektedir.

'Artırılmış Gerçeklik' (AG) ve 'Sanal Gerçeklik' (SG) olarak karşımıza çıkan bu teknoloji, etkili kullanıldığında mimarlığın sınırlarını oldukça genişletmektedir. Mimarların bu teknolojiler aracılığıyla tasarımlarını sonuçlandırmadan önce kullanıcı gözünden görebilmesi ve hayal edileni sanal olarak deneyimlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Karl Marx'a göre mimarların önemli bir özelliği yapıyı gerçekte kurmadan önce imgelerinde kurabilmeleridir (Hasol, 2019). Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri bu anlamda mimarlara büyük avantaj sağlamaktadır.

Mimarlık disiplininin yapısı düşünüldüğünde, artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin hem mimari eğitim sürecinde hem de mesleki uygulamalarda kullanılmasının uygun olduğu görülmektedir. Mimarlık disiplinine yapılacak olan bu teknolojik entegrasyon mesleki açıdan yeni bir dönemin başlangıcı sayılabilecek bir dönüm noktasıdır.

Yapılan tüm değerlendirmelere bağlı olarak bu tez çalışmasının çıkış noktası; artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin mimarlık eğitiminde ve uygulamalarında kullanılmasının yaratacağı avantajları gözlemlemek ve yorumlamaktır.

1.2. Problemin Belirlenmesi

Mimarlık insan hayatıyla doğrudan ilişki kuran bir meslektir çünkü mimarlar insan hayatlarının geçtiği mekânların tasarlayıcıları konumundadırlar. Mimarın kalemiyle şekillenen mekân ise onu deneyimleyen kullanıcıları da şekillendirmektedir. Bu bağlamda mimar ve kullanıcı arasındaki iletişim mekân kavramı üzerinden gerçekleşmektedir.

Mekân tecrübe edildiğinde farkında olarak ya da olmayarak kullanıcıyı etkiler ve kullanıcıyı zihnine egemen olur. Bu durum tesadüfi bir durum olmaktan öte mimarın henüz mekânı tasarlariken başlattığı bir süreçtir. Mekân tasarımı sürecinde mimar, olay örgüsüne bir üst bakış ile bakarak tasarımı kullanıcının gözünden görmeye çalışmaktadır. Bu empati çabası bir süre sonra istemli ya da istemsiz olarak bir ikna çabasına dönüşmektedir. Bu durumun neticesi olarak mimar mekâna, mekâna kullanıcıya hükmetme eğiliminde olur. Bu nedenle mekânın somut sınırlarının içerisinde soyut bir süreç başlar. Mimar mekânla algısal ilişki kurar ve kendi çizgisini mekâna aktarır. Sonraki adımda ise kullanıcının bu çizgiyle ilişki kurmasını bekler.

Zevi (2015) bu durumu, “Mimar mekânı, heykelcinin toprağı yoğurması gibi yoğurup biçimlendirir, bir sanat eseri gibi çizer; özetle mekâna adım atanlarda belirli bir ruh durumu yaratmaya çabalar” şeklinde ifade etmektedir.

Mimarlığın en önemli yapı taşlarından olan mekân kavramı, insan ihtiyaçları sonucu ortaya çıkmıştır. Sığınmak, korunmak gibi temel ihtiyaçlar için yaratılsa da zamanla psikolojik gereksinimleri de karşılayan bir kavrama dönüşmüştür. Bugün kavramın geldiği noktaya bakıldığında mekânların doğrudan kullanıcıların psikolojisi ve duyguları üzerinde bir etkisi olduğu görülmektedir.

Kullanıcının mekânı algılamaya başladığı ilk andan itibaren duygulanım etkisi başlamış olur. Bu sayede mimar oluşturduğu mekânlar ve yapılar aracılığıyla kullanıcıyla iletişime geçer. Mekânın tecrübelenmesiyle beraber kullanıcı en basit düzeyden en karmaşık düzeye kadar çeşitli duygulanımlar yaşar. Tam da bu noktada bir çeşit manipülasyon durumundan söz etmek mümkündür. Mekânın insan üzerindeki duygu etkisi ya da duygu iknası mimarın kalemiyle şekillenir. Bu durumun farkında olan mimar, mekânı tasarlariken yapacağı empati ile kullanıcı üzerinde duygu manipülasyonları yaratabilir.

Louis Kahn mimarlığın neden olduğu bu duygulanım etkisini; mimarlık, bir dünya içinde duygusal olarak algılanabilen yeni bir dünya yaratır, şeklinde ifade etmektedir (Hasol, 2019).

Mekânda gerçekleşen bu duygulanımın manipülasyona dönüşmesini ise Sir William Churchill, “Biz binalarımızı biçimlendiririz, sonra onlar da bizi biçimlendirir” şeklinde ifade etmektedir (URL-1, 2020). Bu bakış açısıyla bakıldığında mimarın mekâna, mekânın ise kullanıcıya hükmettiği sonucuna varılmaktadır.

Mimar, mekân ve kullanıcı arasında geçen manipülasyon ve duygulanım ilişkilerine bakıldığında bu etkinin kontrolünün mimar üzerinde toplandığı sonucu çıkmaktadır. Adolf Loss mimar üzerindeki bu sorumluluğu şöyle ifade etmektedir; “Mimarlık insanın duygularını harekete geçirir; bu nedenle mimarın işi, bu duyguları daha sarıh hale getirmektir” (URL-2, 2020).

Mimari mekân veya yapının insanların duyguları üzerindeki etkisi doğru kullanıldığı takdirde mimari bir strateji olarak kullanılabilir potansiyele sahiptir. Tıpkı retorikğin ikna stratejisi olarak kullanılabilmesi gibi, bir yapı ya da mekân tasarımı da insanlar üzerinde bir duygu iknası olarak kullanılabilir. Mimar bu durumu ancak iyi bir empati yeteneği ile sağlayabilir.

Mimarlar insan hayatlarının belirli bölümlerinin veya neredeyse tamamının geçtiği mekânları tasarlarırken imkan verdiği ölçülerde empati yapmakta ve tasarımlarını kullanıcı gözünden görebilmektedir. Çoğunlukla bir mimar bu süreci tasarlama ve kullanıcıya sunma noktasına kadar izlemektedir, ancak yapı somut bir bedene kavuşmadan yani inşa edilmeden gerçek bir deneyim yaşamak mümkün değildir.

Mimarın tasarımına somut bir yapıya kavuşmadan önce kullanıcı gözünden bakamaması ya da kullanıcıya sunamaması mimarlık disiplininde bir boşluk oluşturmaktadır. Gelişen teknolojilerle birlikte mimari yapılar veya mekânlar daha etkili yöntemlerle kullanıcılara sunulmakta ve daha gerçekçi reaksiyonlar alınabilmektedir. Özellikle günümüz teknolojik koşullarında gerçeğe en yakın deneyim olarak görülen artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri, mimarlıktaki bu boşluğu doldurabilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Geleneksel mimarlık eğitimi düşünüldüğünde, mimarlık öğrencilerinin üç boyutlu bakış açılarını geliştirebilme, farklı mimarlık uygulamalarını tecrübe edebilme ve gelişen teknolojiye uygun interaktif bir eğitim alabilme imkânları kısıtlı ölçülerde

gerçekleşmektedir. Bu anlamda eğitimcileri destekleyecek yeni teknolojik imkânların geliştirilmesi ve yenilikçi yaklaşımlarla öğrencilere sunulması önem kazanmaktadır.

Mimarların yeteneklerini geliştirebilmesi amacıyla; mimarlık eğitiminin teknolojik gelişmelere açık olması mimarlar adına olumlu sonuçlar doğuracaktır.

Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri, uygulamadaki kolaylıkları nedeniyle mimarlık eğitimini geliştirebilecek ve öğrencilere interaktif ders materyalleri sunabilecek potansiyele sahiptir. Bu iki teknolojik gelişmenin gerek mimarlık uygulamalarına gerekse eğitim sürecine entegrasyonunun geleneksel mimarlık eğitiminde hissedilen boşlukların giderilmesine katkı sağlaması öngörülmüştür.

1.3. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Bu tez çalışmasının amacı, teknolojiye yeni sayılabilecek artırılmış ve sanal gerçeklik kavramlarının mimarlık eğitim materyali veya mimari anlatım yöntemi olarak kullanılabilirliğini sınavarak mimarlık eğitiminde ve mesleğinde kendisine ne denli yer bulabileceğini incelemektir.

Yazılım ve donanım alanındaki gelişmelerle birlikte, artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımından hayatın neredeyse her alanında söz etmek mümkündür. Mimarlık disiplini de disiplinlerarası olması nedeniyle teknoloji alanındaki gelişmelere bağlı olarak artırılmış ve sanal gerçeklik kavramlarının kullanıldığı bir alan haline dönüşmüştür. Özellikle geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğinden itibaren mimarlık ve bilgisayar teknolojileri birçok yeniliğe sahne olmuştur. Yaşanan teknolojik değişimle beraber mimarlıkta tasarlama ve sunum teknikleri gelişerek mimar ve kullanıcı arasındaki sınırlar ortadan kalkmaya başlamıştır. Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinde yakın gelecekte yaşanacak gelişimlerle ise mimar ve kullanıcı arasındaki sınırların tamamen kalkacağı öngörülebilir.

Mimar kendisini bu teknolojilerle donattığı takdirde yapmış olduğu tasarımları henüz hayat bulmamışken gerçeğe en yakın deneyim olarak sanal ortamlarda görebilecek hatta tasarımlarının içinde ve çevresinde hareket ederek olası sorunları öngörebilecektir. Bir başka deyişle mimar, bu teknolojik araçlarla kullanıcının yerine geçebilecek ve kendisinin eleştirmeni olabilecektir.

Artırılmış ve sanal gerçeklik kavramlarının mimarlık eğitiminde kullanılması ve mimarların teknolojik gelişmelerle henüz mimarlık eğitimi noktasında karşılaşması; eğitim

açısından olumlu sonuçlar doğuracağından bu tez çalışmasının odak grubunu mimarlık öğrencileri oluşturmaktadır. Tez çalışmasında denenen ve geleneksel mimarlık eğitime yapılan teknolojik entegrasyon, interaktif ders materyalleri hazırlanmasına, öğrencilerin tasarımlarıyla kurdukları üç boyutlu düşünce yeteneklerinin geliştirilmesine, kendi tasarımlarını, maketlerini ve sunum tekniklerini bu teknolojilerle destekleyebilmelerine, görmeye fırsat bulamadıkları dünyanın çeşitli yerlerindeki mimari örnekleri sınıf ortamında tecrübe edebilmelerine hatta içinde sanal turlar düzenleyebilmelerine imkan tanımaktadır. Daha etkin bir öğrenime imkân sağlayabilecek bu yeniliklerin ne tür sonuçlar doğuracağını gözlemlemek bu tez çalışmasının diğer amaçlarından biridir.

Yukarıda sözü edilen amaçlar doğrultusunda, çalışma kapsamında sorulması gereken bazı sorular aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Mimarlık disiplini ve eğitiminde ‘Artırılmış Gerçeklik’ (AG) ve ‘Sanal Gerçeklik’ (SG) teknolojilerinin yeri nedir?
- Mimarlığa ve mimarlık eğitime AG ve SG teknolojileri entegre edilebilir mi?
- Mimarlık eğitime yapılacak teknolojik entegrasyonun avantaj ve dezavantajları neler olabilir?
- Mimarlık eğitimi sürecinde AG ve SG teknolojileri ile hangi odak grubuna ne tür uygulamalar yapılabilir?
- AG ve SG destekli interaktif ders materyallerinin mimarlık eğitiminde uygulanabilirliği nedir?
- AG ve SG kavramlarının mimarlık öğrencilerinin uzamsal düşünme gücünün gelişiminde kullanılmasının uygulanabilirliği nedir?
- Mimarlık öğrencileri bu teknolojik entegrasyonu nasıl değerlendirir?
- AG ve SG kullanılarak sürdürülebilir bir eğitim modeli yaratılabilir mi?
- Mimarlık disiplini ve mimarlık eğitiminde AG ve SG teknolojilerinin geleceği nedir?

Bu kapsamda mimarlık disiplinine artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin entegre edilmesinin mimarlık uygulamalarında ve mimarlık eğitiminde oluşturacağı sonuçlar, mimarlık öğrencileri üzerinde yapılan odak grup uygulaması ile değerlendirilmiştir.

Bu tez çalışmasının öne çıkan sonuçları mimarlık eğitime AG ve SG teknolojilerini entegre ederek interaktif ders materyalleri oluşturmak ve öğrencilerin uzamsal düşünce

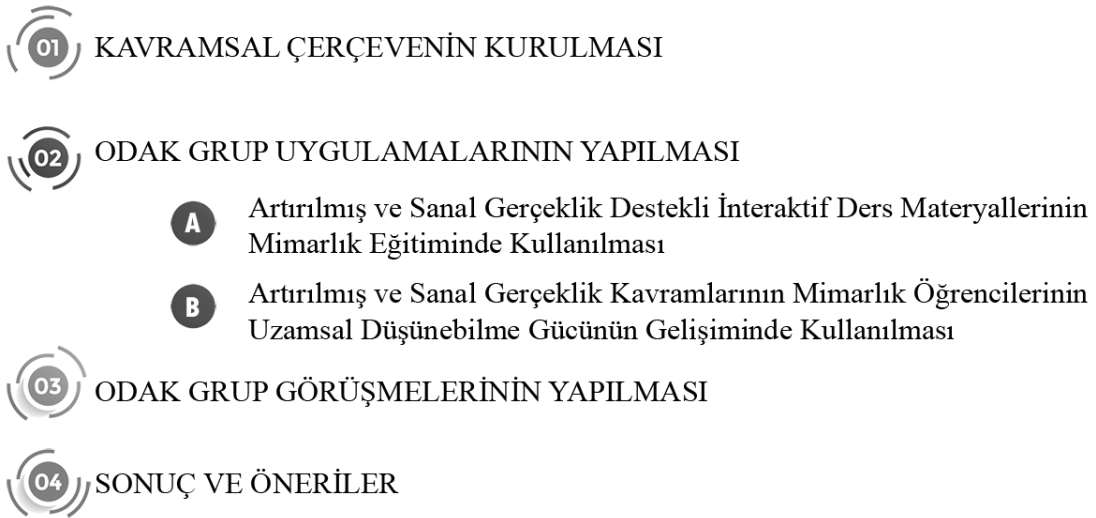
yeteneklerinin gelişiminde bu teknolojileri kullanmaktır. Aynı zamanda bu çalışma AG ve SG teknolojileri ile yeni tanışanlar için terminolojik bir rehber oluşturmaktadır.

1.4. Çalışmanın Yöntemi

‘Artırılmış ve Sanal Gerçeklik’ kavramlarının mimarlık eğitiminde ve anlatım yöntemlerinde kullanılabilirliğini sınavan bu tez çalışmasının yöntemi; mimarlık öğrencilerinin AG ve SG teknolojileri ile buluşabileceği odak grup uygulamalarının yapılması, sonrasında odak grup görüşmeleri gerçekleştirilerek geri bildirimlerin alınmasıdır.

Bu yöntem çerçevesinde, AG ve SG entegrasyonları ile mimarların mimarlık eğitiminin henüz başında karşılaşmalarının daha olumlu sonuçlar oluşturacağı düşüncesi ile tez çalışmasının odak grubu olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü birinci sınıf (ilk yarıyıl) öğrencileri seçilmiştir. ‘Mimarlığa Giriş’ dersi kapsamında iki farklı çalışma 10’ar kişilik 12 odak grup (120 öğrenci) ile gerçekleştirilerek öğrencilerden geri bildirimler alınmıştır.

Tez çalışması kapsamında dört adımlı bir kurgu ile AG ve SG teknolojileri ‘Mimarlığa Giriş’ dersi kapsamında eğitim yöntemine ve anlatım biçimlerine entegre edilmiştir. Dört adımdan oluşan bu kurgu, çalışmanın amacına ve kapsamına uygun olarak hazırlanıp kademeli olarak ilerleyen basamaklarını ifade etmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Tez çalışmasının dört adımlı kurgusu

Çalışma kurgusunun ilk adımında, teknolojiye yeni sayılabilecek artırılmış ve sanal gerçeklik kavramları ile mimarlık disiplini kavramsal sınırlar çerçevesinde tartışılmıştır. Bu adımda AG ve SG kavramlarının literatür araştırması yapılarak mimarlık eğitiminde ve uygulamalarındaki yeri ele alınmıştır.

İkinci adımda, AG ve SG teknolojilerini öğrencilerle buluşturmak amacıyla içeriklerin ve üç boyutlu modellerin hazırlanması gibi ön çalışmalar tamamlanarak sınıf ortamında odak grup uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın üçüncü adımında, öğrencilerden geri bildirimlerin alınması amacıyla odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

Dördüncü adımda, alınan geri bildirimler neticesinde ortaya çıkan sonuç ve öneriler değerlendirilmiştir.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Teknolojik gelişmelerle birlikte insanların teknoloji ile etkileşim şekilleri de değişmektedir. Özellikle son yıllarda yaşanan gelişmelerle taşınabilir ve giyilebilir teknolojiler ortaya çıkmıştır. Böylece insanlar teknoloji ile iç içe yaşamaya başlamıştır (Wilson ve Laing, 2018). Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri ise taşınabilir ve giyilebilir teknolojilerin geldikleri son noktalar. Çalışmanın bu bölümünde artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri açıklanmıştır.

2.1.1. Gerçeklik Çizgisi

Günümüzde gerçek dünya ve sanal dünya arasındaki keskin sınırlar teknolojik gelişmelerle beraber giderek kaybolmaktadır. İç içe geçmiş bu iki dünya arasında bulunan insan, günlük yaşantısında bu iki kavram arasında mekik dokumaktadır. Gerçek dünya ve sanal dünya arasındaki bu lineer yol gerçeklik çizgisi olarak tanımlanmaktadır. Artırılmış ve sanal gerçeklik kavramlarını daha iyi anlamanın yolu ise bu kavramları gerçeklik çizgisine yerleştirmektir (Şekil 2).



Şekil 2. Gerçeklik çizgisi (Milgram ve Kishino'dan (1994) uyarlanmıştır)

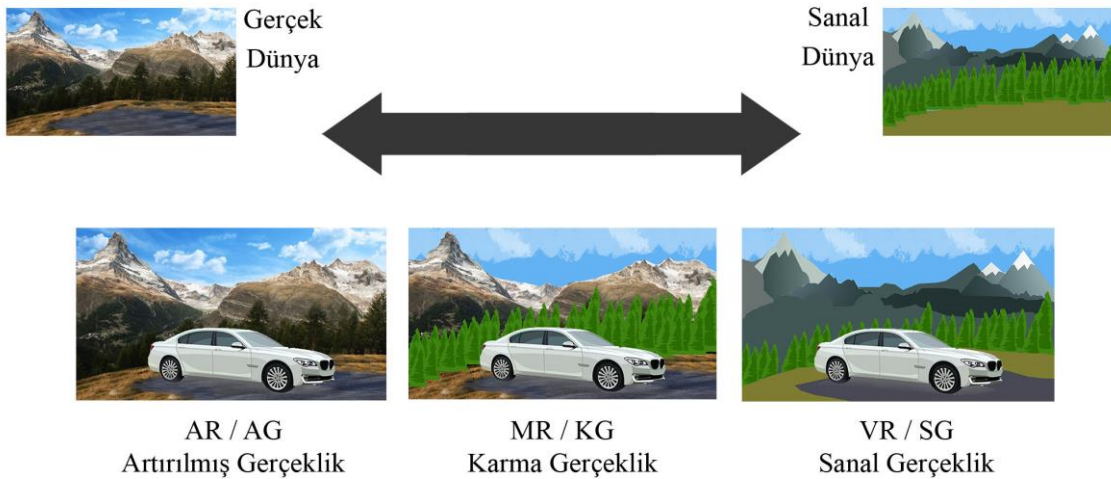
Milgram ve Kishino (1994), oluşturdukları gerçeklik çizgisi ile gerçek dünya ve sanal dünya arasında bir süreklilik tanımlamaktadır. Bu sürekliliğin bir ucunda gerçek dünya; diğer ucunda ise sanal dünya yer almaktadır. Gerçek dünya, içinde yaşadığımız

çevreyi ifade ederken, sanal dünya ise dijital olarak oluşturulmuş yapay bir çevreyi ifade etmektedir.



Şekil 3. AG (AR), KG (MR), SG (VR) teknolojileri ve gerçeklik çizgisi ile ilişkisi

Artırılmış gerçeklik teknolojisi tecrübe edildiği ortamın yapay olmaması nedeniyle gerçek dünyaya daha yakın konumdadır. Sanal gerçeklik teknolojisi ise bütünüyle sanal bir ortam içerisinde kurgulandığından dolayı sanal dünyaya daha yakındır. Bu iki teknolojinin birlikte kullanımı ise karma gerçeklik teknolojisini ifade etmektedir.



Şekil 4. AG (AR), KG (MR), SG (VR) teknolojilerinin kullanıcı gözünden temsili görüntüleri

2.1.2. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik günümüzde en yeni teknolojiler arasında yer almaktadır. Çoğunlukla sanal gerçeklik kavramları ile karıştırılsa da tecrübe edildiği ortamın sanal olmaması yönüyle sanal gerçeklik teknolojisinden ayrılmaktadır. Bütünüyle gerçek bir çevreye sanal olarak oluşturulmuş öğelerin ilave edilmesi artırılmış gerçeklik olarak tanımlanmaktadır.

Milgram ve Kishino (1994), artırılmış gerçeklik teknolojisini gerçek dünyadaki nesnelerin yerini, sanal dünyada oluşturulan nesnelerin yer aldığı bir gerçeklik olarak tanımlamaktadır.

Artırılmış gerçekliğin en yaygın ve kapsayıcı tanımını yapan Azuma (1997), artırılmış gerçeklik teknolojisini sanal ortam ve gerçek ortamdaki nesnelerin bir araya getirildiği, bilgisayar ortamında geliştirilen görüntülerin eş zamanlı olarak gerçek dünyaya eklendiği ve bu yolla gerçek dünya görüntülerinin zenginleştirildiği bir teknoloji olarak tanımlamaktadır.

Azuma vd. (2001), artırılmış gerçeklik teknolojisinin üç temel özelliği olduğunu ifade etmiştir. Buna göre artırılmış gerçeklik:

- Gerçek ve sanal nesneleri gerçek dünyada bir araya getiren
- Etkileşimli olarak çalışan ve eş zamanlı olan
- Gerçek ve sanal nesneleri birbirlerine hizalayarak çalışan bir sistemdir.

Bu özelliklerden ilki, artırılmış gerçeklik teknolojisinin gerçek dünyada oluşturulduğunu ifade etmektedir. Bu ortam içerisinde gerçeklik ve sanal görüntü bir arada kullanılmaktadır.

İkinci özellik, gerçek ortam ve üretilen sanal objenin herhangi bir süre gerektirmeden o anda etkileşimli olarak çalıştığını ifade etmektedir. Üçüncü özellik ise bu teknolojinin çalışma prensibini açıklamaktadır. Artırılmış gerçeklik, gerçek ortama ait referansları okuyarak bu referanslar üzerine önceden üretilmiş sanal nesnelerin yerleştirilmesi prensibiyle çalışmaktadır.

Referanslarını gerçek dünyadan alması nedeniyle artırılmış gerçeklik diğer teknolojilere göre daha canlı ve eş zamanlı bir etkileşim sunmaktadır. Billinghurst (2002), gerçek dünya ile ilişkisiz olarak üretilen ve sadece sanal ortamlarda ya da görüntüleyicilerde çalışan bilgisayar arayüzlerine karşın; artırılmış gerçeklik arayüzlerinin

kullanıcıların gerçek dünya deneyimlerini zenginleştiren teknolojiler olduğunu ifade etmiştir.

Gerçek dünyadaki birçok farklı alana yapılabilecek artırılmış gerçeklik entegrasyonu, kullanıcıların gerçeklik algısını zenginleştirmektedir. Irawati vd. (2006), sanal olarak oluşturulmuş nesnelere, işaretler, yönlendiriciler, metinler, videolar vb. kullanılarak gerçek dünyadaki birçok alana artırılmış gerçeklik teknolojisinin entegre edilebileceğini ifade etmiştir. Gelişen teknoloji ile bu entegrasyonu çeşitli yollarla oluşturmak mümkündür. Bu noktada Henrysson vd. (2005), mobil cihazları kullanmanın en uygun yöntem olduğunu belirtmiştir. Çünkü insanların dijital dünyayı beraberlerinde taşımalarının en hızlı yolu mobil cihazlardır.

Dijital olarak üretilmiş ürünlerin sadece sanal ortamlarda kaldığı durumlarda gerçek dünya ve sanal dünya arasında bir boşluk oluşmaktadır. Bu nedenle kullanıcılar sanal dünya ile kısıtlı imkânlar dâhilinde etkileşime girebilmektedirler. Sanal dünyayı gerçeğe taşıması yönüyle artırılmış gerçeklik bir köprü görevi görmektedir. Bu teknolojinin amacını Vantroys ve Barbry (2009), ‘sanal dünya ve gerçek dünya arasındaki boşluğu doldurmak’ olarak ifade etmiştir.

Geniş kapsamlı olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinde amaç; gerçek dünyadaki görsel deneyimi artırmaktır. Dijital ortamda üretilen sanal nesnelere, resimleri, sahneleri vb. ürünleri gerçek dünyaya taşıyarak somutlaştırmaktır (Lin vd. 2011).

Cheng ve Tsai (2012), dijital dünyayı artırılmış gerçeklik ile gerçek dünyaya taşımının temel olarak iki yöntemi olduğunu ifade etmiştir. Bu yöntemler:

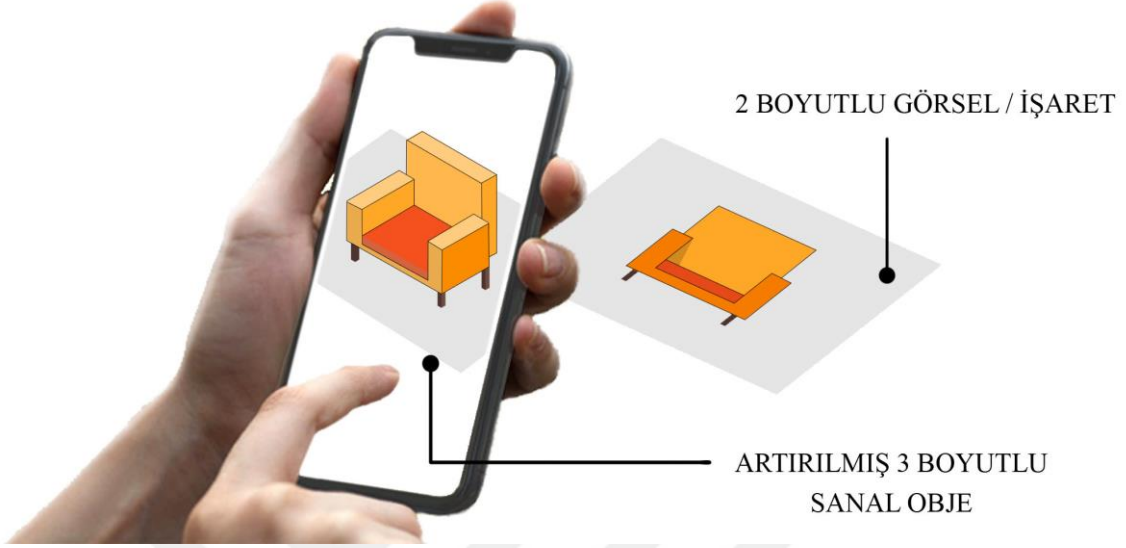
- Görsel işaret tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik
- Konum tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik

Kipper ve Rapolla (2013), bu yöntemlere ek olarak iki yöntemin daha olduğunu ifade etmiştir. Bu yöntemler ise:

- Taslak kontur tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik
- Yüzey tarama tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik

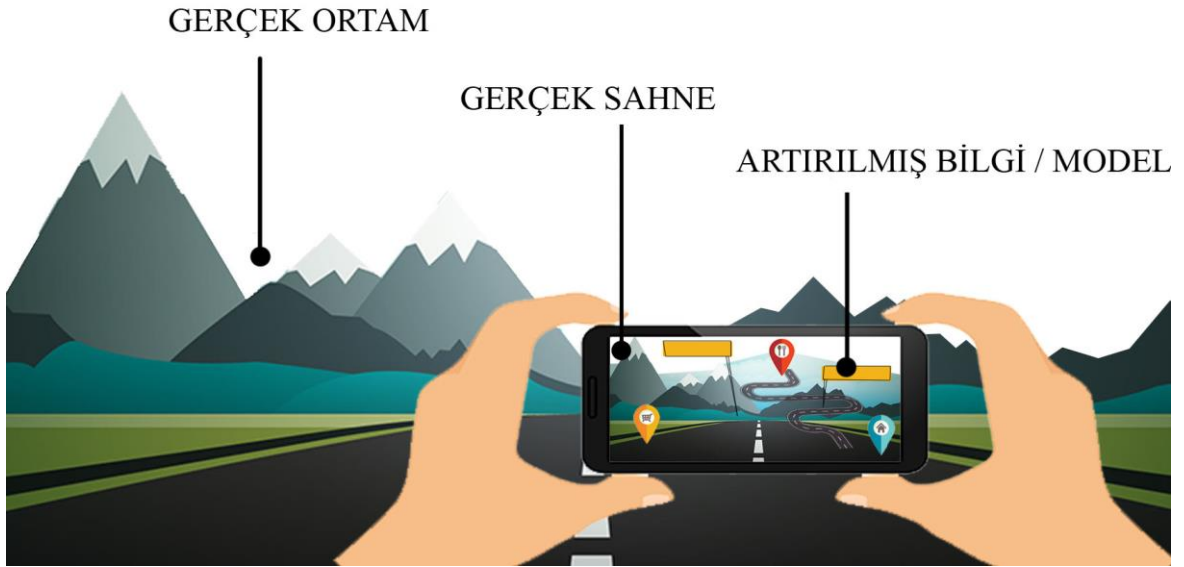
Görsel işaret tabanlı artırılmış gerçeklikte referans olarak kare kod, etiket veya herhangi bir görsel kullanılmaktadır. Bu referanslar kamera veya görüntüleme cihazları aracılığıyla algılanmaktadır. Daha önceden sanal ortamda hazırlanmış artırılmış öğeler,

aynı referanslar üzerinde görüntülenmektedir. Oluşan görüntü ise eş zamanlı olarak kullanıcının bakış açısına ve konumuna göre güncellenmektedir (Şekil 5).



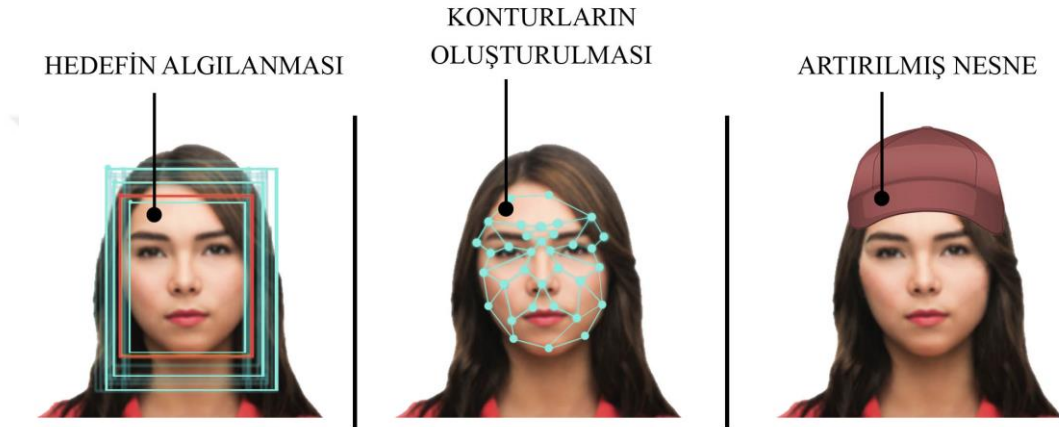
Şekil 5. Görsel işaret tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği

Konum tabanlı artırılmış gerçeklik herhangi bir görsel referans gerektirmeksizin mobil cihazların küresel konum servisleri (GPS) aracılığıyla çalışmaktadır. Kullanıcının konumunu ve bakış açısını algılayan sistem, görüntüleyiciler aracılığıyla daha önceden oluşturulmuş artırılmış öğeleri gerçek ortama eklemektedir (Şekil 6).



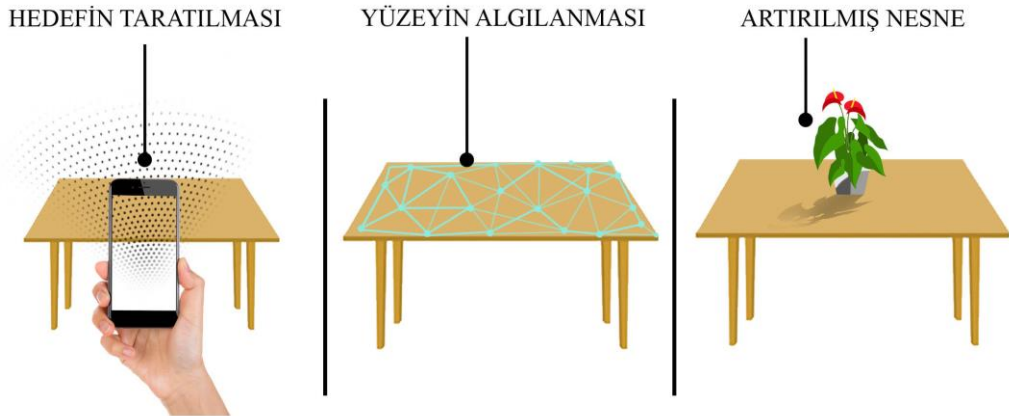
Şekil 6. Konum tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği

Taslak kontur tabanlı artırılmış gerçeklik teknolojisi, insan yüzü gibi kişiden kişiye göre farklılık gösterse de genel hatlarıyla kalıplaşmış bir taslağa sahip olan yüzeyler için kullanılmaktadır. Bu sistem sayesinde daha önceden öğretilmiş taslağın algılanması için yüzey üzerinde konturlar oluşturulmaktadır. Oluşturulan konturlar sayesinde sanal olarak hazırlanmış nesne ile yüzey arasında ilişki kurulmaktadır. Böylece ilgili yüzey üzerinde artırılmış nesne eş zamanlı olarak görüntülenmektedir. Aşağıdaki görselde bu durum sanal olarak oluşturulan şapka nesnesinin insan yüzü üzerine düşürülmesi şeklinde gösterilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Taslak kontur tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği

Yüzey tarama tabanlı artırılmış gerçeklik düzlem yüzeylerin taranması ile gerçekleşmektedir. Artırılmış nesnenin görüntülenmesi için uygun yüzeyin elde edilmesi ile sanal nesne yüzey üzerinde görüntülenmektedir (Şekil 8). Oluşan görüntü kullanıcının perspektifine göre eş zamanlı olarak güncellenmektedir.

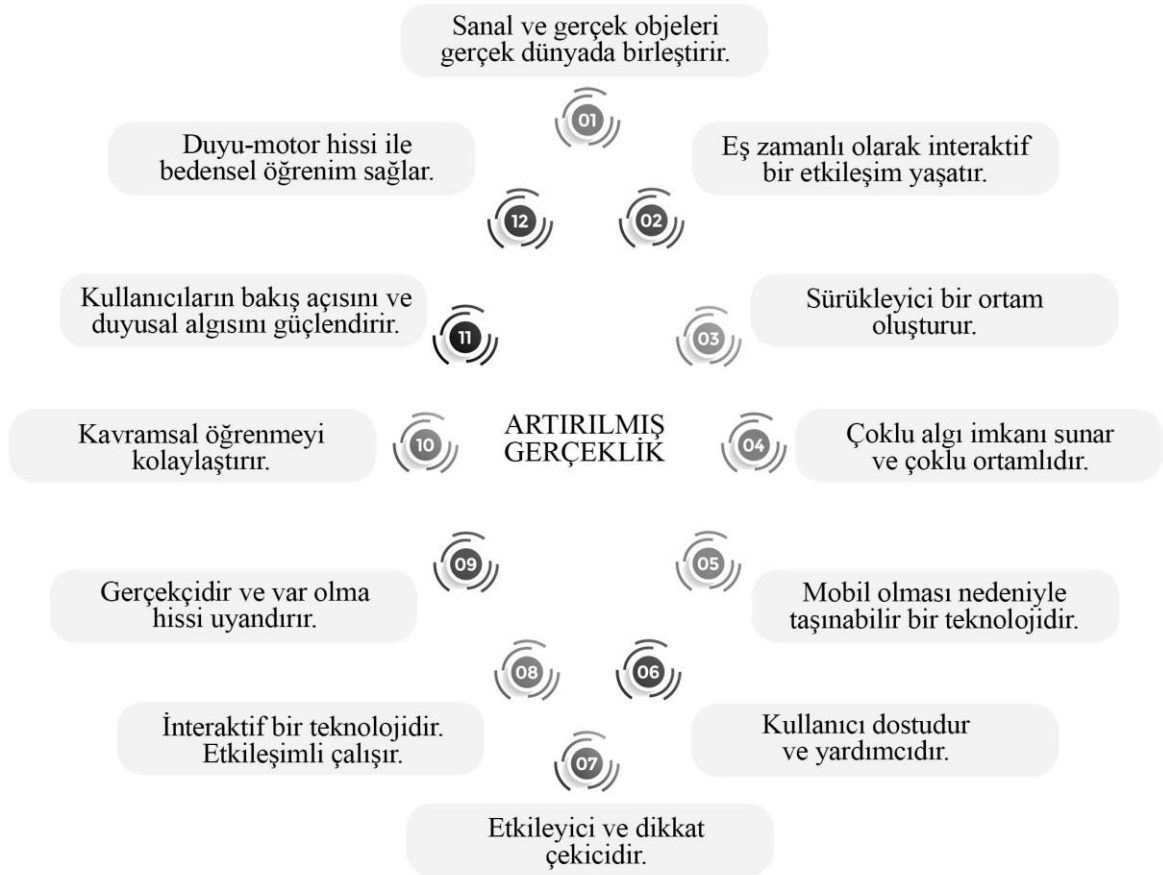


Şekil 8. Yüzey tarama tabanlı çalışan artırılmış gerçeklik örneği

Farklı yöntemlerle gerçekleşen artırılmış gerçeklik teknolojisi temelde aynı prensiple çalışmaktadır. Artırılmış gerçeklikte gerçek dünyaya sanal bir zenginlik katmak ve eş zamanlı etkileşim yaratmak belirli temel esaslar ile gerçekleşmektedir. Craig (2013), bu teknolojinin dört temel prensibinin olduğunu ifade etmiştir:

- Gerçek dünya, dijital görüntü ile zenginleştirilir.
- Dijital dünya, gerçek dünya üzerinde önceden planlanan yerde gösterilir.
- Görüntülenen görüntü kullanan kişinin perspektifine ve konumuna bağlıdır.
- Artırılmış gerçeklik kullanıcılara etkileşimli bir deneyim sunar.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi bu prensiplere bağlı olarak kullanım anında etkili deneyimler yaşatmakta ve farklı avantajlar sağlamaktadır. Chen (2013), artırılmış gerçeklik teknolojisini, çalışma prensiplerinden kullanım deneyimlerine; temel özelliklerinden sağladığı avantajlara kadar on iki başlıkta özetleyerek ifade etmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Artırılmış gerçeğin temel özellikleri (Chen'den (2013) uyarlanmıştır)

2.1.3. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik teknolojisi dijital ortamda oluşturulmuş modeller ve ortamlar aracılığıyla gerçeğe oldukça yakın üç boyutlu deneyimler sunması nedeniyle günümüz bilişim dünyasının ilgisini yoğun bir şekilde çekmektedir. Çoğunlukla artırılmış gerçeklik kavramları ile karıştırılsa da tecrübe edildiği ortamın gerçek dünyaya ait olmaması, tamamen sanal bir deneyim sunması nedeniyle artırılmış gerçeklik teknolojisinden ayrılmaktadır.

Latince ‘virtualis’ sözcüğünden İngilizceye ‘virtual’ olarak geçen sanal sözcüğü, gerçekte var olmayan bir durumun var olduğu yanılsamasının yaşanmasını ifade etmektedir. Sanal gerçeklik kavramı da bu duruma bağlı olarak; dijital olarak hazırlanmış sanal bir ortamın gerçeklik hissi yaratması ve gerçekmiş gibi algılanması anlamına gelmektedir.

Sanal gerçekliğin tanımları genellikle sahip olduğu teknolojik ekipman ve sisteme atıfta bulunarak yapılmaktadır. 1989 yılında Jaron Lanier ise olaya bütüncül bir yaklaşımla bakarak sistemin her bir parçasını oluşturan sanal ekipman ve projeleri ‘sanal gerçeklik’ kavramını ortaya atarak tek bir çatı altında toplamıştır.

Krueger (1991), sanal gerçeklik kavramının kullanıcıya bir görüntüleme sistemi ile birlikte el veya vücut hareketlerini izleyerek gerçeklik hissi yaratan ve kullanıcıya üç boyutlu deneyim yaşatan teknolojileri ifade etmek için kullanıldığını ve bu kavramın kalıplaşmış bir terim olduğunu belirtmiştir.

Coates (1992), sanal gerçeklik teknolojilerinin başa takılan gözlüklerle ve giyilebilir ekipmanlarla gerçekleşen üç boyutlu simülasyonlar olduğunu ifade etmiştir.

Greenbaum (1992), bu teknolojinin dijital olarak oluşturulduğunu ve alternatif bir dünya hissinde olduğunu vurgulamıştır. Ekipman olarak video oynatıcı gözlükleri kullandığını ve elektronik eldiven ya da giysilerle birlikte çalıştığını ifade etmiştir.

Sanal gerçekliği açıklayan her üç ifadeye de bakıldığında, dijital simülasyonlardan bahsedildiği ve sistemi oluşturan araçların anlatıldığı görülmektedir. Ancak herhangi bir donanım ifade edilmeden de sanal gerçekliği tanımlamak mümkündür (Steuer, 1992). Çünkü sanal gerçeklik insan merkezlidir ve insan duyularına hitap etmektedir.

Sanal gerçeklik teknolojisini tecrübe eden kullanıcı, sanal dünya ile eş zamanlı olarak etkileşime girmektedir. Bu etkileşimde kendisini sanal dünyanın ana karakteri olarak görür ve sınırları olmayan bir aktör olarak sanal dünyayı tecrübe eder. Bu nedenle

sanal gerçeklik teknolojisini sadece bir sistem olarak tanımlamak, sanal gerçeklik teknolojisini anlamak için yeterli değildir. Heim (1993), bu durumun nedenini kavramı oluşturan iki kelime arasındaki ilişkiye bağlamaktadır. Kavramın asıl anlamının ‘sanal’ kavramından çok ‘gerçeklik’ kavramında yattığını ifade etmektedir. Çünkü bu alternatif dünyada gerçeklik; asıl amaç ve sürekli bir odaklanma durumudur.

İnsan odaklı çalışan sanal gerçeklik teknolojisini Pimental ve Teixeira (1995), üç temel özellik altında ifade etmiştir:

- Üç boyutlu sanal dünya sunma
- Ortama dâhil olma
- Karşılıklı etkileşime sahip olma

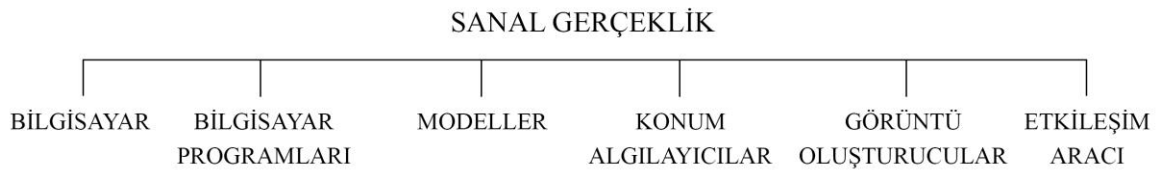
Sanal gerçekliğin üç boyutlu sanal dünya sunması; gerçek bir ortamın dijital olarak üretilmiş modelini ya da hayal ürünü bir mekânın sanal ortamda oluşturulmasını ifade etmektedir. Ortama dâhil olma durumu ise; kullanıcının bu teknolojiyi tecrübe etmesi sırasında gerçeklikten sıyrılması ve sanal dünyayı gerçekmiş gibi algılaması durumudur. Sanal gerçekliğin karşılıklı etkileşime sahip olması ise; oluşturulan sanal ortamın onu tecrübe edene göre şekil alması ya da hareketlerine karşı tepki vermesini ifade etmektedir.

Sherman ve Craig (2002), sanal gerçekliğin sahip olduğu bu özelliklere ek olarak bir özelliğe daha sahip olduğunu ifade ederek kavramın kapsamını genişletmiştir:

- Duyusal geri bildirim sağlama

Sanal gerçeklik teknolojisi gerçeklik hissiyle beraber kullanıcının sanal mekânla bağdaşmasını sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcı sanal mekânla etkileşime girerek duysal olarak bu ortamda yaptığı eylemlerden gerçekmiş gibi etkilenir. Dolayısıyla kullanıcı, sanal ortamdan duysal bir geri bildirim almaktadır.

Pimental ve Teixeira (1995), sanal gerçekliğin sahip olduğu bileşenleri ise altı başlıkta toplamıştır (Şekil 10).



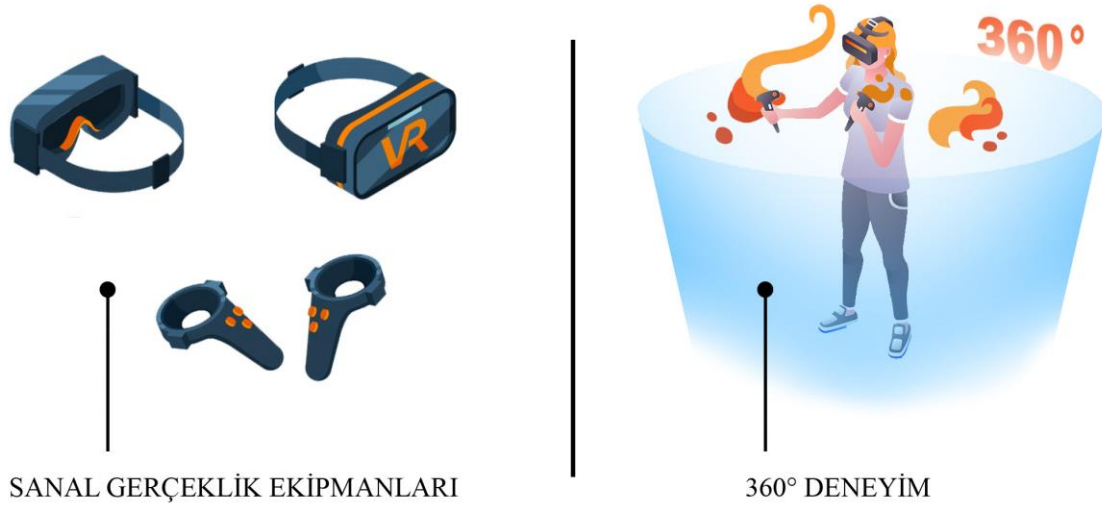
Şekil 10. Sanal gerçeklik bileşenleri (Pimental ve Teixeira'dan (1995) uyarlanmıştır)

Sanal gerçeklik teknolojisi bilgisayar programları aracılığıyla üretilen üç boyutlu modeller ve sahneler barındırmaktadır. Oluşturulan bu modeller ve sahneler ise başa takılan gözlükler gibi görüntü oluşturucularla kullanıcıya sunulmaktadır. Sistemin sahip olduğu konum algılayıcı ekipmanlar, kumandalar ve giyilebilir teknolojiler gibi etkileşim araçları kullanıcıya eş zamanlı bir deneyim ortamı sunmaktadır.

Costello (1997), sanal gerçeklik sistemlerini üç farklı sınıfa ayırmıştır:

- Kullanıcıyı tamamen çevreleyen sistemler
- Kullanıcıyı kısmen çevreleyen sistemler
- Kullanıcıyı çevrelemeyen sistemler

Kullanıcıyı tamamen çevreleyen sistemler; 360° deneyim yaşatarak kullanıcıyı sanal bir dünyanın içerisine çekmektedir. Başa takılan görüntüleyiciler ile kurulan sistem, kumandalar ya da giyilebilir teknolojilerle desteklenebilmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Kullanıcıyı tamamen çevreleyen sistemler

Bu sistem; mobil cihazlarla gerçekleşen sistemler ve bilgisayar destekli gerçekleşen sistemler olmak üzere temel olarak iki farklı şekilde gerçekleşmektedir. Mobil cihazlarla gerçekleşen sistemlerde başa takılan gözlüklerin ön haznelerinde yer alan kısma telefon yerleştirilmektedir (Şekil 12). Telefon ekranında gösterilen görüntü, başa takılan gözlükteki merceklerle uyumlu olacak şekilde ikiye bölünmüş olarak gösterilir. Kullanıcı ise merceklerden geçen görüntüyü birleşmiş bir bütün olarak algılar. Bu sayede sanal gerçeklik deneyimi 360° olarak gerçekleşmektedir. Bilgisayar destekli gerçekleşen sistemlerde ise görüntü sağlayıcı olarak bilgisayarlar ya da başa takılan gözlük

sistemlerinin dâhilinde bulunan sistemler kullanılmaktadır (Şekil 13). Mobil cihazlara göre bilgisayar destekli sistemler, daha gerçekçi bir deneyim sunmalarına rağmen daha maliyetlidirler.



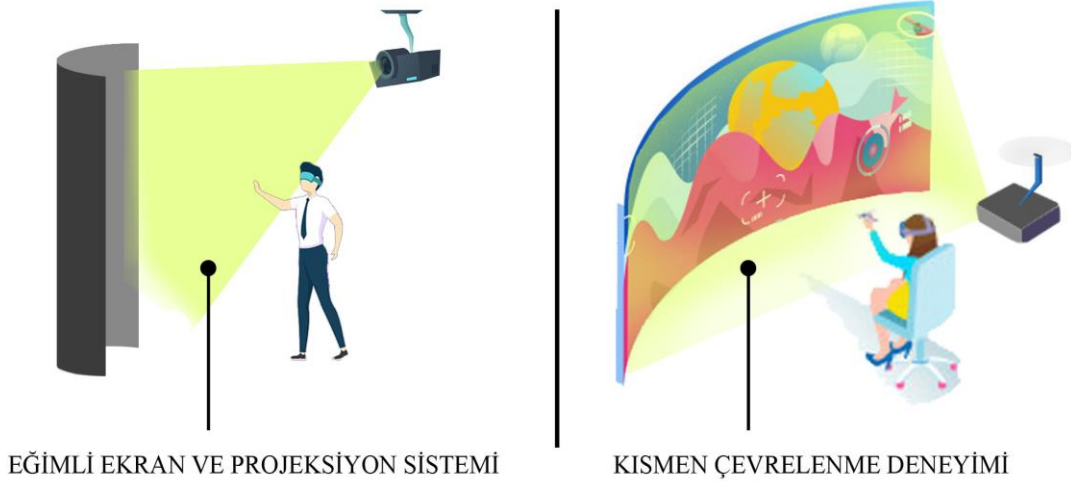
Şekil 12. Mobil cihazlarla gerçekleşen sanal gerçeklik sistemi (URL-3, 2020)



Şekil 13. Bilgisayar destekli gerçekleşen sanal gerçeklik sistemleri (URL-4, 2020)

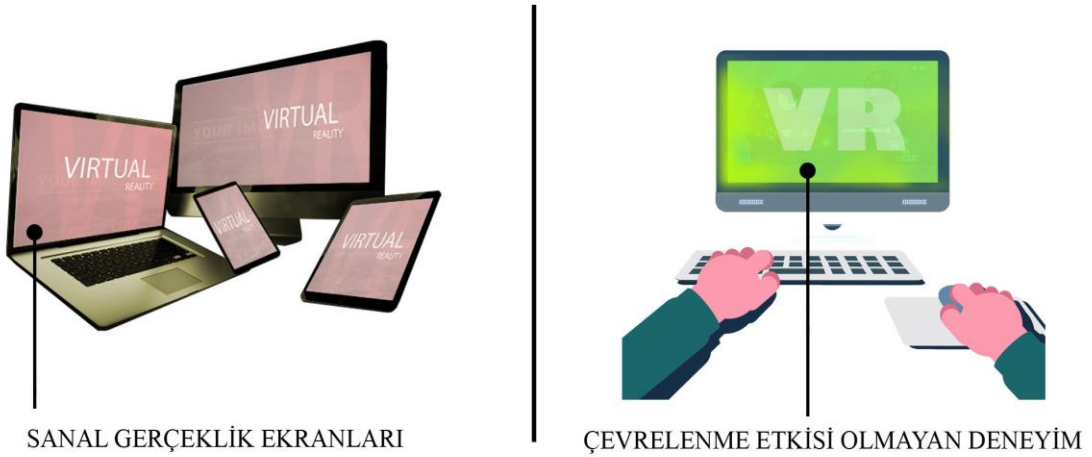
Kullanıcıyı kısmen çevreleyen sistemler, yüksek çözünürlüklü, geniş açılı ekranlar ve projeksiyonlar aracılığıyla gerçekleşmektedir (Şekil 14). Diğer sistemlere nazaran bu

sistem daha büyük bir alana ve kitleye hitap etmektedir. Yüksek ekran çözünürlüğü ve ilave ekipmanlar sayesinde sahneye ait olma hissi yaratılmaktadır.



Şekil 14. Kullanıcıyı kısmen çevreleyen sistemler

Kullanıcıyı çevrelemeyen sistemlerde sadece bir ekran üzerinden sanal ortam yaratılmaktadır (Şekil 15). Oluşturulmuş sanal ortamla veya modelle bu ekran aracılığıyla ilişki kurulabilmektedir. Dolayısıyla bu sistemlerde kullanıcı tam anlamıyla kendisini sanal ortama katılmış olarak hissedememektedir.



Şekil 15. Kullanıcıyı çevrelemeyen sistemler

Sanal gerçeklik teknolojisi farklı şekillerde gerçekleştirilse de temelde, kullanıcıya sanal bir simülasyon ortamı sunmayı amaçlamaktadır. Gaddis (1998), bu teknolojiyi hayali

ya da gerçek bir dünyanın dijital olarak oluşturulmuş simülasyonu olarak tanımlamaktadır. Kayabaşı'na (2005) göre de sanal gerçeklik gerçeğin dijital olarak yeniden inşasıdır.

Sanal gerçeklik teknolojileriyle oluşturulan ortamlar, sadece dijital olarak görüntü sunan statik bilgisayar grafiklerine karşı oldukça interaktiftir. Bu teknoloji ile oluşturulan ortamlar gerçek dünyanın daha dinamik yansımalarıdır ve çeşitli ekipmanlar aracılığıyla kontrol edilebilmektedir (Stull, 2009).

2.1.4. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanım Alanları

Teknoloji alanındaki gelişmelerle birlikte disiplinler arasındaki sınırlar da giderek kaybolmaktadır. Bir alanda gerçekleşen yenilik diğer disiplinleri etkilemekte ve geliştirmektedir. AG ve SG teknolojilerinde yaşanan gelişmeler de birçok alanı etkilemiş ve kullanım alanını genişletmiştir. İnsanların giderek teknolojiyle iç içe yaşamaları, gerçek dünya ve sanal dünya arasında hareket etmeleri bu teknolojinin birçok alanda kullanılabilmesinde önemli rol oynamıştır.

Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri sayısız alanda kullanılsa da temel olarak kullanım alanlarını işlevlerine göre 7 başlıkta toplamak mümkündür (URL-5, 2020);

- Yön bulma ve ulaşım
- Ürün görselleştirme ve tanıtım
- Ölçüm ve hesaplama
- Sanal turlar ve farklı konumların deneyimi
- Alışveriş ve pazarlama
- İş sahaları ve iş birlikleri
- Eğitim

Yön bulma ve ulaşım konusunda insanları herhangi bir alana yönlendirmek ve o alanla ilgili bilgiler sunmak özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde oldukça etkili şekilde gerçekleşmektedir. Örneğin bir üniversite kampüsünde ya da daha önce gidilmemiş bir alanda bu teknoloji sayesinde akıllı telefonlar insanlara rehberlik edebilmektedir. Başka bir örnekle; bir sürücünün daha önce yarışmadığı bir pistte sanal turlar atabilmesi bu teknoloji sayesinde mümkün olmaktadır.

Ürün görselleştirme ve tanıtımı olarak bu teknolojilerin kullanımı sayesinde; örneğin insanlar henüz bir mobilyayı satın almadan önce kendi evlerinde bu mobilyaların sanal ön

izlemelerini görebilmektedir. Ölçüm ve hesaplama alanında ise; telefonların kameraları aracılığıyla örneğin bir mekânın alanını hesaplamak ya da bir uzunluğu ölçmek bu teknolojiler sayesinde mümkün olmaktadır.

Sanal turlar ve farklı konumların deneyimi amacıyla bu teknolojilerin kullanılması insanların oldukları yerden istedikleri konumlara sanal seyahatler düzenleyebilmelerini sağlamaktadır. Gelişen modelleme sistemleri ile beraber gerçek dünyaya ait hemen hemen her yerin sanal modelleri yapılabilmekte ve AG, SG teknolojileri ile insanlar gitmelerinin mümkün olmadığı konumlarda sanal deneyimler yaşayabilmektedir.

Alışveriş ve pazarlama alanında bu teknolojilerin kullanımı ile insanlar sanal mağazalarda dolaşabilmekte ve ürünler hakkında bilgi alarak interaktif ön izlemeler yapabilmektedir. Bu sayede hem daha doğru bir alışveriş gerçekleşmekte hem de alışverişteki sınırlar ortadan kalkmaktadır.

İş sahaları ve iş birliklerinde AG, SG kullanımı ile insanlar uzak mesafelerden yaptıkları işlerine devam edebilmekte ve iş birliği içerisinde çalışabilmektedirler. Örneğin bir doktor, gitmesinin mümkün olmadığı bir ülkedeki hastasını bu teknoloji sayesinde ameliyat edebilmektedir.

Eğitim alanında artırılmış ve sanal gerçeklik kullanımı ise kullanım alanının genişliği ve öneminden dolayı oldukça ciddi bir potansiyel barındırmaktadır. Mesleklerin bir eğitim sürecinden sonra elde edildiği ve hayatın her alanında eğitimin gerektiği düşünüldüğünde, bu alana yapılacak teknolojik bir entegrasyonun diğer bütün mesleklerden ve alanlardan daha büyük önem arz ettiği görülmektedir.

Eğitim alanında sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılması sayesinde dünyanın her yerinden öğrencilerle eğitim platformları geliştirilebilir; geleneksel bir eğitime simülasyonlar ve deneylerle çok daha az maliyetle ve sınırsız imkanlarla yenilikçi bir eğitim anlayışı entegre edilebilir. Sanal gerçeklik, öğrenmeyi geliştirip kolaylaştırması, insan algısına ve hafızasına hitap etmesi, teşvik edici ve eğlenceli olması gibi avantajları sayesinde öğrenciler için ciddi bir potansiyel oluşturmaktadır. Özellikle bir makinenin çalışma prensibini anlatmak ya da bir proje üzerinde tartışmak gibi görsellik isteyen eğitim türlerinde sanal gerçekliğin kullanılması oldukça olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Başka bir örnek olarak, kısıtlı imkânlarla sahip olan öğrenciler ya da yaşanması mümkün olmayan tecrübeler için sanal gerçeklik kullanımı, eğitimdeki bütün imkânsızlıkları ortadan kaldıracıdır. Örneğin bir mimarlık öğrencisi dünyanın farklı yerlerindeki ünlü mimari yapıları bu teknoloji aracılığıyla görebilmekte ve içlerinde sanal turlar

atabilmektedir. Tarihte yaşanmış bir savaş sahnesini canlandırmak ya da öğrencilerin ay yüzeyi, okyanus tabanı gibi ulaşılması imkânsız alanları tecrübe etmeleri yine bu teknoloji aracılığıyla mümkün olmaktadır. Birçok eğitim alanında kullanılabilecek bu teknolojik yenilikler sayesinde öğrenciler derslere aktif olarak katılabilmekte ve sanal dünya ile iletişim kurabilmektedir. Bu teknikler sayesinde sanal gerçeklik temelli öğrenmenin, öğrencilerin dikkat düzeyini %100 artırdığı ve test sonuçlarını %30 artırdığı kanıtlanmıştır. Dolayısıyla SG uygulamalarının eğitim alanında kullanımı büyük önem taşımaktadır (Elmqaddem, 2019).

Eğitim alanında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılması sayesinde öğrenciler geleneksel eğitim anlayışına ek olarak dijital olarak zenginleştirilmiş bir eğitim alabilmektedirler. Buna bağlı olarak öğrenciler gerçek dünya ve sanal dünya arasında geçiş yaparak, ders içerikleriyle interaktif bir iletişime geçebilmektedirler. Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle hazırlanmış ders materyalleri sayesinde, derslerin eğlenceli olması ve öğrencilerin ilgisinin artması, bilişsel kapasitenin artması ve motivasyonun yükselmesi, öğrenciler arasındaki etkileşimin artması ve başarının yükselmesi mümkün olmaktadır. Görseleştirilmeler ve somutlaştırmalar ile beraber öğrencilerin yaratıcılıkları gelişmektedir. Öğrencilerin bilişsel gelişimleri ve yenilikçi bir eğitim anlayışı için artırılmış gerçeklik teknolojisi büyük önem taşımaktadır (Elmqaddem, 2019).

Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri hızlı gelişimleri sayesinde hayatın birçok alanında yaygınlaşarak kullanılmaya devam etmektedir. Sanal dünya ve gerçek dünya arasındaki sınırların kaybolmaya başlamasıyla beraber özellikle gelecek nesiller için bu teknolojiler eğitim alanında büyük potansiyel oluşturmaktadır. Tam da bu noktada AG ve SG teknolojilerinin potansiyellerini önceden görmek ve eğitim alanına bu teknolojilerin entegrasyonunu gerçekleştirmek için çalışmalar yapmak büyük önem taşımaktadır.

Diğer eğitim alanlarında olduğu gibi mimarlık eğitiminde de artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımı büyük potansiyel barındırmaktadır. Bu teknolojilerin sahip olduğu avantajlar nedeniyle mimarlığın farklı basamaklarında ve alanlarında kullanılması mesleğin geleceği için önem taşımaktadır.

Mimarlık disiplininin geleceği düşünüldüğünde, AG ve SG teknolojilerinin hem mesleki uygulamalarda hem de mimari eğitim sürecinde kendisine yer bulacağı öngörülmektedir.

2.2. Mimarlıkta Artırılmış ve Sanal Gerçeklik

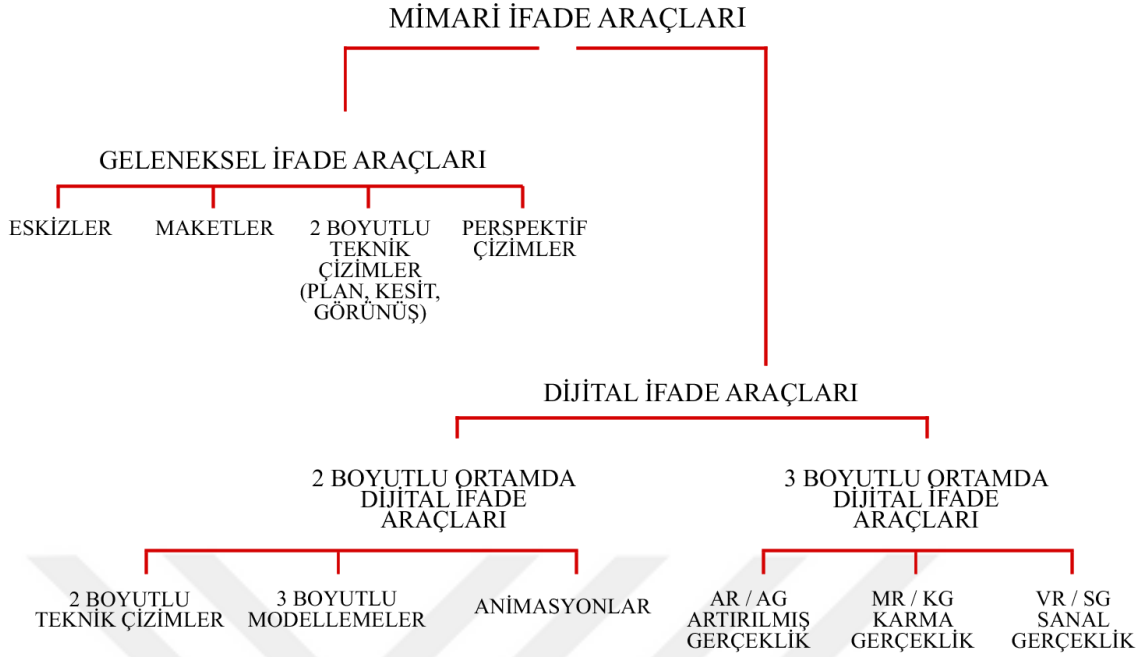
Mimarlık en yalın haliyle mekân tasarlama sanatı ve bilimi olarak tanımlanabilir. Tasarımın ilke edinildiği her disiplinde olduğu gibi mimarlıkta da belirli yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Mimarlar, düşüncelerini ve hayal ettikleri ürünlerini, bu yöntem ve teknikler aracılığıyla ortaya koymaktadır.

Mimari ürün ve tasarımların okunurluğu ve anlaşılabilirliği doğrudan ifade araçlarına bağlıdır çünkü mimar ve kullanıcı arasındaki iletişim, bu ifade araçları sayesinde gerçekleşmektedir.

Mimarlık tarihi boyunca tasarımlarını daha iyi ifade etmek isteyen mimarların ve tasarımcıların hep bir arayış içerisinde oldukları görülmektedir. Bu arayış çabası ve zamanla meydana gelen gelişmeler sayesinde mimarlıkta yeni ifade yöntem ve teknikleri ortaya çıkmıştır. Özellikle teknoloji alanındaki gelişmeler bu anlamda mimarlığın tanımlarını ve sınırlarını değiştirmiştir.

Teknolojik gelişmeler sayesinde mimari mekânlar ve tasarımlar, dijital ortamda ifade edilebilir bir hale gelmiştir. Zamanla bu mekânlar ve tasarımlar daha gerçekçi bir hal alarak fiziksel bir ortammış gibi algılanabilecek bir seviyeye kavuşmuştur. Bu dijital gerçekliğin tasarım sürecinde yer almasıyla beraber tasarımcılar, geleneksel ve dijital ifade araçlarının tasarım sürecindeki yeri konusunda fikir ayrılıklarına düşmüştür. Kimi tasarımcılar dijital ifade araçlarını sadece birer sunum tekniği olarak görürken, kimileri ise mimarların yeteneklerine eşlik eden değişilmez bir unsur olarak görmektedir. Fakat günümüzde mimarlığı teknolojik gelişmelerden bağımsız ele almak her iki durumda da artık mümkün değildir.

Teknolojinin mimarlığa entegre edilmesi, mimari ifade araçları açısından bir kilometre taşı olarak ele alınabilir. Bu entegrasyon nedeniyle; tarih boyu süre gelen geleneksel mimarlık araçlarının yanında artık dijital mimarlık ifade araçlarından da söz etmek mümkün olmuştur (Şekil 16). Mimarlıkta zamanla gelişen dijital ifade araçları önceleri geleneksel ifade araçlarını yalnızca destekleyen yöntemler olarak kullanılırken, gelenen son noktada geleneksel ifade araçlarının yerini alabilecek yöntemlere dönüşmüştür. Özellikle artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin dijital ifade araçları olarak kullanılmasıyla beraber mimari ifade araçlarının kapsamı oldukça genişlemiştir.



Şekil 16. Mimari ifade araçları

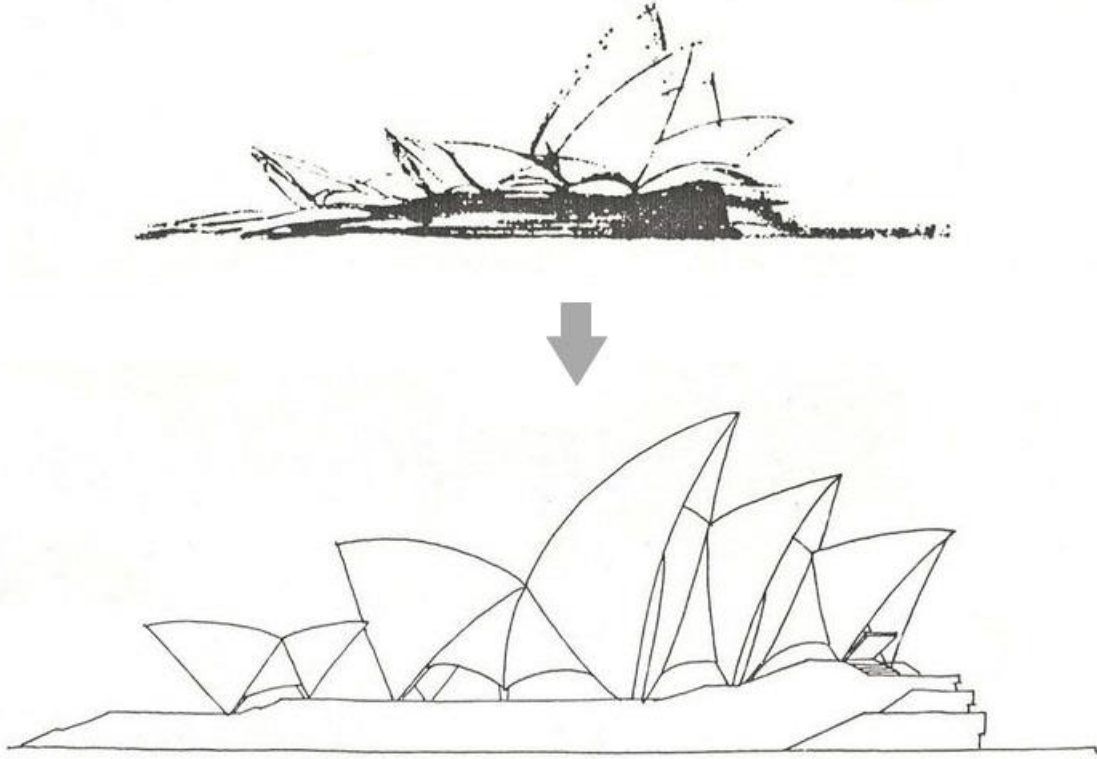
Mimarın zihninde canlanan tasarımlar kendilerine eskizler yardımıyla çıkış yolu bulmuştur. Eskizlerin şekillenmesi ve netleşmesiyle beraber; önceleri tasarımcıların fikirlerini göstermek için kullandıkları sadece iki boyutlu çizimler, zamanla perspektif çizimlerle ve maketlerle desteklenmiştir. Daha sonra dijital ifade araçlarının oluşmasıyla iki boyutlu ortamlarda dijital olarak bu geleneksel çizimler yapılmış ve maketlerin yerlerini sanal modeller almıştır. Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri sayesinde ise artık dijital ifade yöntemlerinde üç boyutlu ortamlardan söz etmek mümkün hale gelmiştir.

2.2.1. Mimarlıkta Geleneksel İfade Araçları ve Eğitim

Mimarlık insanlık tarihini şekillendirmiş ve tarih boyunca gelişerek devam etmiş bir disiplindir. Çağlar boyu süre gelen mimarlık, ifade araçları ve teknikleriyle bir gelenek oluşturmuştur. Henüz dijital dünya yöntemlerinin kullanılmadığı, mimarın kaleminin ve fiziksel emeğinin daha ön planda olduğu bu geleneksel mimari ifade araçları; eskizler, maketler, iki boyutlu teknik çizimler ve üç boyutlu perspektif çizimler olarak sıralanabilir.

Eskizler mimarların düşüncelerinin kâğıtlara en hızlı yansımalarıdır (Şekil 17). Zihinde başlayan tasarlama süreci eskizler ile kâğıda dökülür ve bu süreçte mimar çizerek düşünmeye başlar. Doğası gereği hızlı olan eskizler, bir düşünceyi karşı tarafa aktarmanın

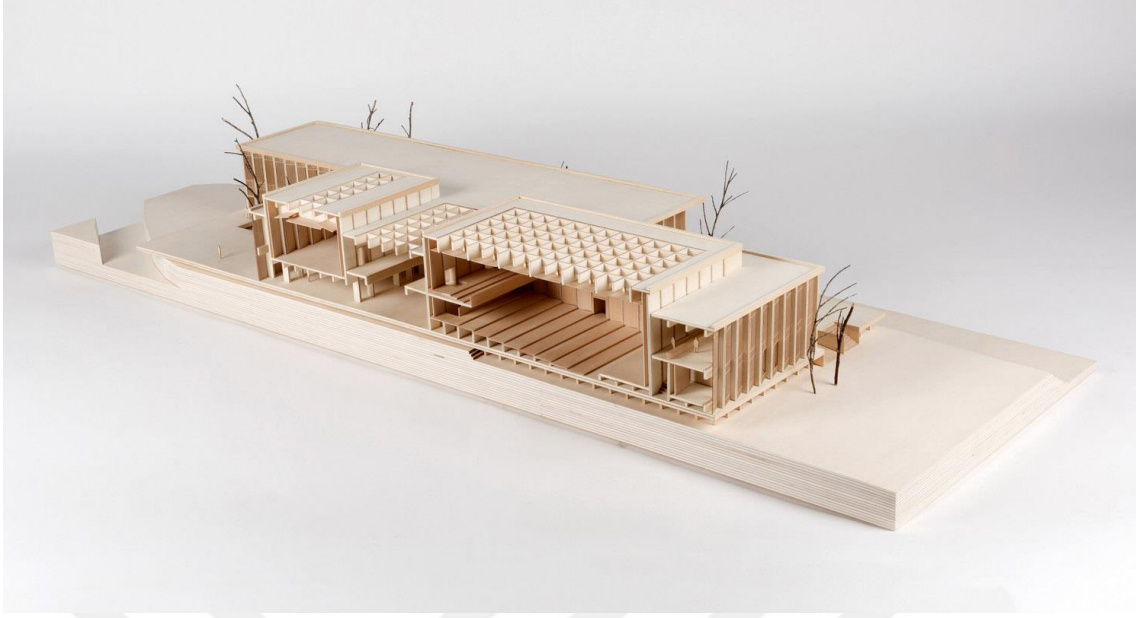
ya da somutlaştırmanın en etkili yöntemlerinden bir tanesidir. Tasarım fikirleri eskizler üzerinde şekillenirken silgi kullanılmamalıdır. Çünkü eskizler denedikçe hatalarından arınmakta ve fikirler üzerine eklendikçe olgunlaşmaktadır. Ancak bu yolla yaratıcı ve gelişmiş fikirler yakalanabilmektedir (İnceoğlu, 1995).



Şekil 17. Sydney Opera Binası eskiz örneği (Neuckermans, 2005)

Tasarım düşüncelerinin eskizler yardımıyla kâğıt düzlemine aktarılması, tasarımın gelişme sürecine yön vermek ve fikirler edinmek için oldukça faydalı olsa da tek başına yeterli değildir. Çünkü eskizler kabaca taslak çizimlerdir ve ölçek kavramından uzak olması nedeniyle fikirlerin testi için tek başlarına yeterli değildir (İnceoğlu, 1995). Bu nedenle diğer ifade araçlarına da gerek duyulmaktadır.

Maketler mimarlıkta en eski ifade araçlarından bir tanesi olarak kullanılmaktadır. Tasarımların belirli ölçeklerde küçültülüp fiziksel olarak ifade edilmesini sağlayan maketler, tasarıma ve tasarımın çevreyle kurduğu ilişkiye yönelik önemli fikirler vermektedir. Geleneksel malzemeler ve yapıştırıcılarla yapılan maketler, teknolojik gelişmelerle birlikte günümüzde lazer kesim yöntemleri ve üç boyutlu yazıcılarla da yapılabilmektedir.

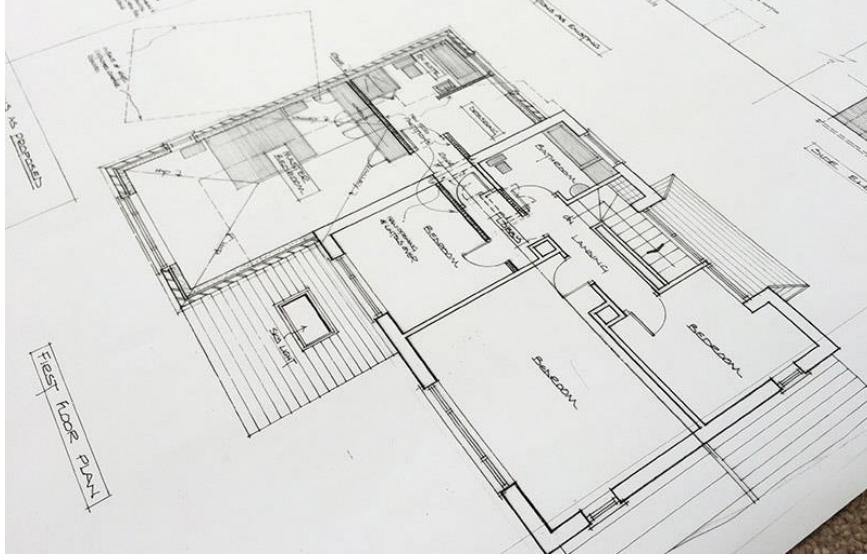


Şekil 18. Mimari maket örneği (URL-6, 2020)

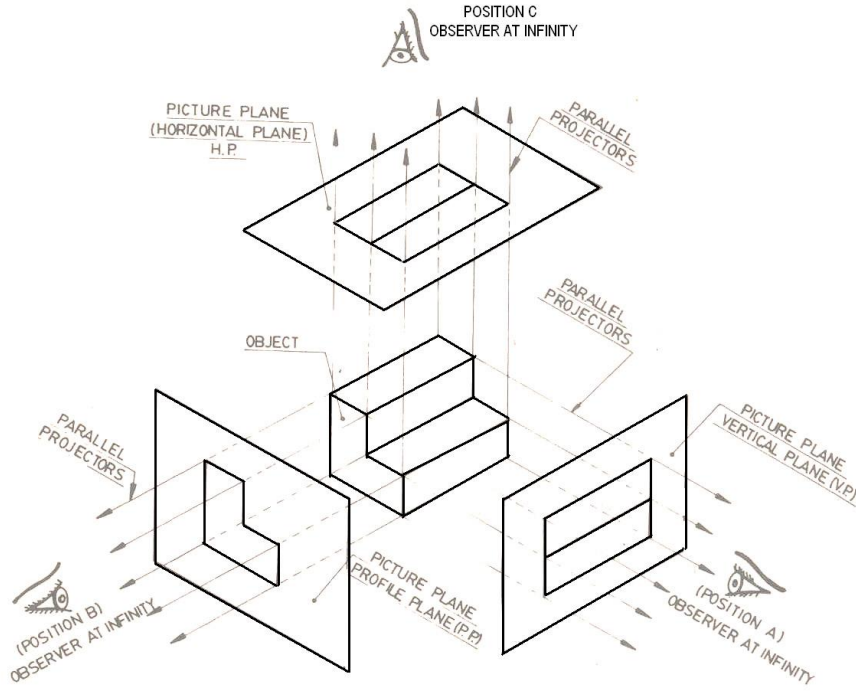
Mimarlıkta maketler, özellikle tasarımın biçimsel özelliklerini ve çevresiyle olan kütleli ilişkilerini üç boyutlu anlatmak için oldukça önemli bir yer kaplamaktadır. Ancak maketlerin üç boyutlu olmasına karşın iki boyutlu malzemelerden oluşturulduğu düşünüldüğünde her bir parçanın planlanması ve elde edilmesi, daha sonrasında birleştirilerek bir bütün haline alması oldukça zahmetli bir süreci ifade etmektedir. Bununla birlikte maketlerde mekânsal algının zayıf olması ve mekânın ifade gücünü artıran renk, doku ve ışık gibi kavramlardan genellikle kısıtlı ölçülerde faydalanılması, maketlerin ifade aracı olarak kullanım etkisini azaltmaktadır. Ayrıca maketler, küçük ölçekli olmaları nedeniyle mekânda bulunma hissi bakımından yetersiz kalmaktadır. Çünkü maketler mekânsal deneyim fikirleri sunmaktan daha çok biçimsel fikirler sunmaktadır.

Dijital modellemelerde mekâna yönelik özellikler ve mekânsal deneyim hissi geleneksel maketlere göre daha gelişmiştir. Buna karşın geleneksel maketler dijital alternatifleri olan üç boyutlu modellemelere göre genellikle daha maliyetlidir. Aynı zamanda, tasarım kararlarında yapılan bir değişikliği maketlere yansıtmak oldukça zorken dijital modellere bu değişiklikleri aktarmak daha kolaydır. Bu nedenle maketler dijital modellemeler kadar dinamik ve esnek olamamaktadır.

İki boyutlu teknik çizimler, bir proje ya da tasarımın kâğıt üzerine belirli ölçü ve standartlarda aktarılmasını ifade etmektedir. Plan, kesit ve görünüş olarak kâğıda aktarılan teknik çizimler, paralel iz düşüm adı verilen bir yöntemle yapılmaktadır (Şekil 20).



Şekil 19. İki boyutlu teknik çizim örneği (URL-7, 2020)



Şekil 20. Paralel iz düşüm tekniği (URL-8, 2020)

Paralel iz düşüm tekniği ile oluşturulan çizimler, tasarıma ait yüzeylerin dik bir bakış açısıyla kâğıda aktarılması mantığıyla elde edilmektedir. Bu teknikte; tasarımın köşe noktalardan geçen hayali ışınlar kâğıt düzlemine aktarılmakta ve bu sayede perspektifsiz olarak tasarımların plan, kesit ve görünüşleri oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu teknik çizimler, tasarımların uygulanması noktasında imalatçılara fikirler vermekte ve projenin doğru bir şekilde oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, projelerde iki boyutlu teknik

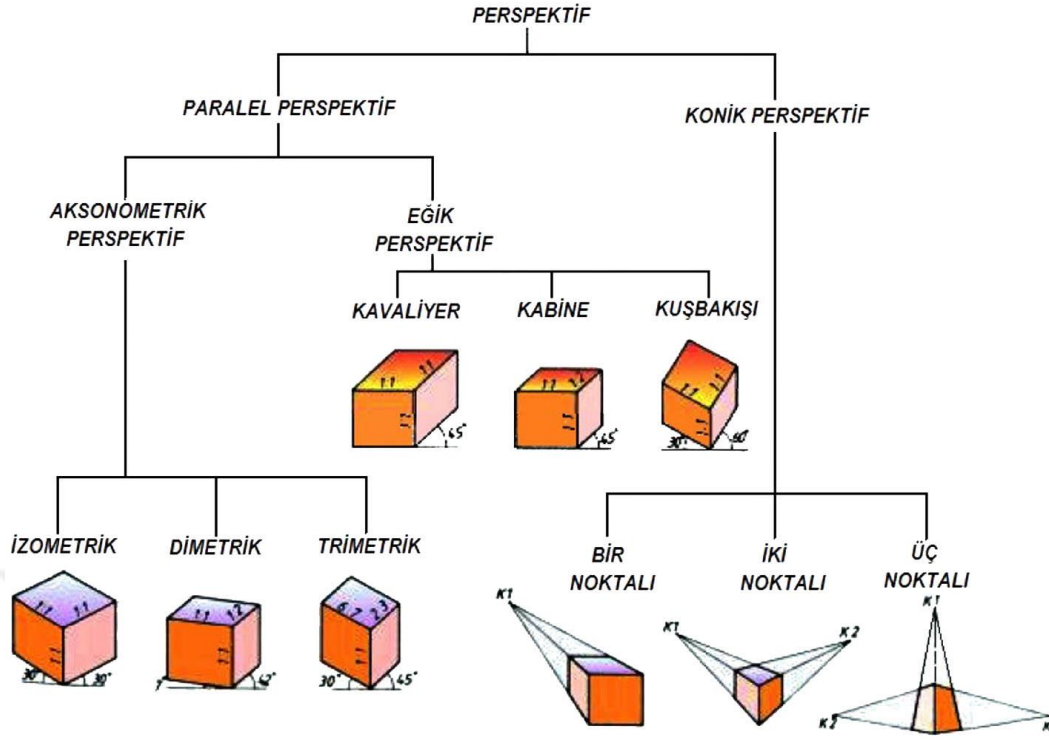
çizimlerin kullanılması, evrensel niteliktedir. İki boyutlu teknik çizimler geleneksel olarak el çizimleri şeklinde üretilse de teknoloji alanındaki gelişmeler sayesinde artık dijital ortamda da bu çizimler yapılabilir. İki boyutlu teknik çizimleri daha etkili anlatmak için üç boyutlu tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Perspektif çizimler, en yalın haliyle üç boyutlu gerçek ortamın iki boyutlu bir düzlemde ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Perspektif çizimlerin en önemli özelliği bakan kişiye çizimin merkezindeymiş gibi hissettirmesidir. Başka bir ifadeyle perspektif çizimler, belirlenmiş bir görüş noktasından üç boyutlu ortama bakıyormuş gibi çizilmektedir. Bu nedenle perspektif, çizimler üç boyutlu ve canlıymış gibi bir algı oluştursa da tek bir bakış açısının sabit görüntüsüdür. Perspektif çizimlerin dinamik bir yapısı olmadığından, çizimin bakış açısını değiştirmek ya da çizim üzerinde değişiklikler yapmak oldukça zahmetlidir.



Şekil 21. Perspektif çizim örneği (URL-9, 2020)

Perspektif çizimler de diğer teknik çizimler gibi belirli kurallara göre oluşturulmaktadır. Bakış açıları ve kaçış noktaları gibi farklı özellikler perspektif çizimlerini sınıflandırmaktadır (Şekil 22).



Şekil 22. Perspektif çizim türleri (URL-10, 2020)

Mimarlık eğitimi; eskizler, maketler, iki boyutlu teknik çizimler ve perspektif çizimler gibi geleneksel yöntemlere başvuran bir eğitim modeli olarak görülebilir. Mimarlık eğitimi mimarlık mesleğinin temellerini oluşturması yönüyle günümüze kadar süregelmiştir. Ancak mimarlık disiplininin dinamizmi ve geleneksel ifade araçlarının günümüz teknolojisine ayak uydurması gerekliliği düşünüldüğünde bu ifade araçları tek başlarına yeterli olmamaktadır.

Mimarlığın temelleri geleneksel yöntemlerle atılsa da, daha yenilikçi ve daha etkili bir eğitim anlayışı için günümüzde dijital yöntemleri de mimarlık eğitiminde kullanmak gerekmektedir. Böylelikle geleneksel ifade yöntemlerinin eksiklikleri teknolojik entegrasyonlarla giderilebilmektedir. Ancak mimarlık okullarında ders ortamlarının ve materyallerinin hala geleneksel olması, bu eksikliklerin tam anlamıyla giderilmesine engel olmaktadır.

Günümüz teknolojisinin sahip olduğu yenilikler düşünüldüğünde, mimarlık eğitimi daha yenilikçi ifade araçları sayesinde oldukça interaktif bir hale getirmek mümkün olmaktadır. Özellikle artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri bu anlamda büyük potansiyel taşımaktadır.

2.2.2. Mimarlıkta Dijital İfade Araçları ve Eğitim

Mimarlık tarihsel süreçte büyük ölçüde geleneksel yöntemler ile sürdürülmüş olsa da diğer disiplinlerle ilişkili olması nedeniyle sürekli bir değişim ve gelişim halinde olmuştur. Özellikle teknoloji alanındaki gelişmeler sayesinde yeni ifade yöntemleri ortaya çıkmış ve geleneksel mimarlığın yanında dijital mimarlardan söz etmek mümkün hale gelmiştir.

Dijital mimarlık sayesinde geleneksel bir biçimde ortaya koyulan ifade araçlarının alternatifleri oluşturulmaktadır. Böylece geleneksel ifade araçları artık bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilmekte ve üç boyutlu modellemeler ile bu çizimler desteklenmektedir. Teknoloji ve mimarlık birlikteliğinin geldiği son noktaya bakıldığında artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri sayesinde artık tamamen gerçek dünyaya ait üç boyutlu ortamlarda mimari ifade araçlarının gerçekleştirildiği görülmektedir.

Dijital ifade araçlarının geleneksel ifade araçlarına göre daha hızlı, yenilikçi ve dinamik olması, değişikliklere açık olması, uzun yıllar saklanabilir olması ve daha az fiziksel çaba gerektirmesi günümüzde daha çok tercih edilmesindeki bazı avantajlarıdır. Hala gelişmekte ve değişmekte olan dijital ifade araçları, bu özellikleri nedeniyle mimarlık mesleğinin ve eğitiminin geleceği açısından oldukça önemli bir potansiyel barındırmaktadır.

Mimarlıkta dijital ifade araçları iki boyutlu ortamlarda ve üç boyutlu ortamlarda gelişmelerine göre ikiye ayrılmaktadır. Dijital ortamlarda oluşturulan iki boyutlu teknik çizimler, üç boyutlu modellemeler ve animasyonlar iki boyutlu ortamda gerçekleşirken, artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri üç boyutlu ortamlarda gelişmektedir.

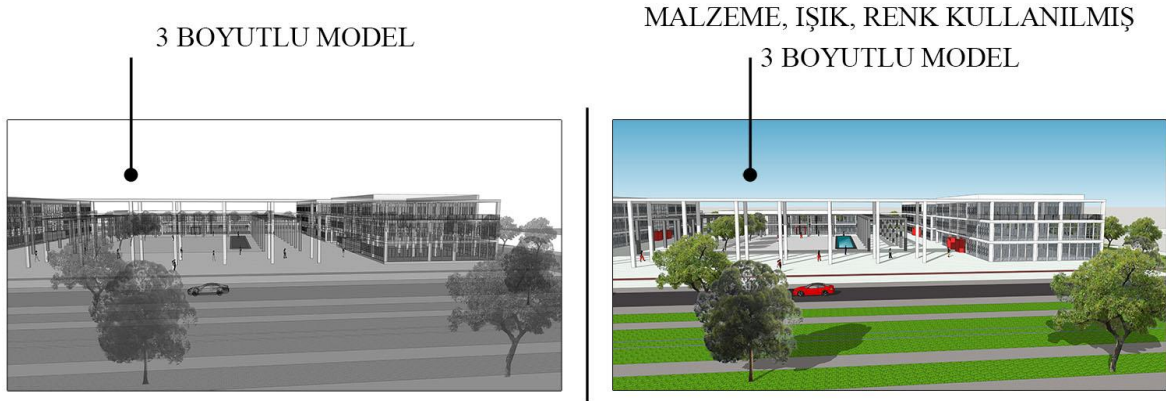
İki boyutlu teknik çizimler; plan, kesit, görünüş gibi teknik çizimlerin çeşitli programlar yardımıyla bilgisayar ortamında oluşturulmasını ifade etmektedir (Şekil 23). Oluşturulan bu teknik çizimler, tasarımların doğru bir şekilde gerçekleşmesi noktasında büyük önem taşımaktadır ve mimarlıkta bilgisayar teknolojileri bu anlamda büyük yer kaplamaktadır. Bilgisayarlar aracılığıyla dijital olarak oluşturulan teknik çizimler üzerinde değişiklikler yapmak, arşivlemek ve kapsamlı olarak detaylandırmak geleneksel yöntemlere göre oldukça kolaydır. Sahip olduğu bu avantajlar nedeniyle günümüzde dijital olarak üretilen iki boyutlu teknik çizimler, mesleki uygulamalarda sıklıkla kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. İki boyutlu teknik çizimler, üç boyutlu anlatımlarla desteklendiğinde ise daha etkili sonuçlar doğurmaktadır.



Şekil 23. Dijital, iki boyutlu teknik çizim örneği (URL-11, 2020)

Üç boyutlu modellemeler çeşitli programlar aracılığıyla bilgisayar ortamlarında üretilen, projelere ilişkin kapsamlı veriler ve görüntüler ortaya koyan sanal ön izlemelerdir. Dijital modeller, nesnelerin bilgisayar yardımıyla üç boyutlu uzay düzleminde oluşturulması olarak da tanımlanabilir. Oluşturulan tek bir modelleme sayesinde, gerekli sayıda ve farklı açılarda perspektifler elde etmek mümkün olmaktadır. Aynı zamanda bu modellemeler sayesinde tasarımlar daha etkili bir şekilde kullanıcıya aktarılmakta ve sunulmaktadır.

Geleneksel yöntemlerle oluşturulan maketlerin dijital alternatifleri olan modellemeler, maketlere göre tasarımların biçimsel özelliklerini daha detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. Bununla birlikte modellemeler aracılığıyla tasarımı bütüncül bir bakış açısıyla ele almak, kütle-mekân ilişkisini gözlemlemek, malzeme ve doku gibi fiziksel özelliklere karar vermek daha kolay ve etkili bir şekilde gerçekleşmektedir. Gelişen teknolojiyle beraber modellemeler, mimarlıkta giderek daha büyük bir öneme sahip olmaktadır. Mimarların modellemeler aracılığıyla oluşturdukları ön izlemeler ile birlikte tasarım kararlarını gözden geçirebilmesi, bu sayede tasarımlarına yön verebilmesi ve tek bir model ile kesit, görünüş ve perspektifleri elde edebiliyor olması gibi nedenlerle modellemeler, dijital ifade aracı olarak mimarlıkta sıklıkla kullanılmaktadır. Modellemeleri mimarlıkta daha etkin bir şekilde kullanmanın yolu ise modellemelerden animasyonlar elde etmektir.



Şekil 24. Üç boyutlu modelleme örneği

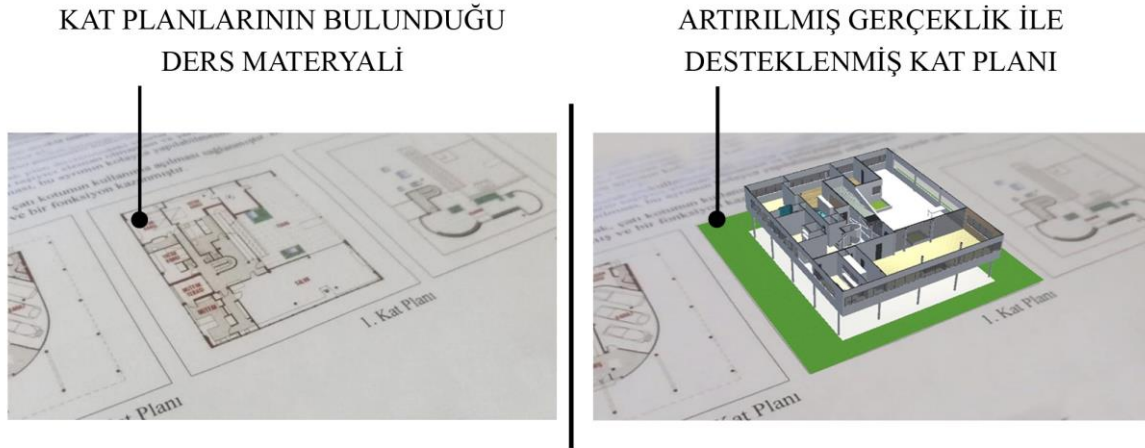
Animasyonlar dijital ortamda üretilen modeller aracılığıyla elde edilen görüntülerin dinamik bir şekilde bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. Animasyonlarda temel amaç gerçekçi görüntüler elde etmektir. Bu gerçekçiliği sağlamak için programlar aracılığıyla oluşturulan modeller üzerine ışık, malzeme ve doku gibi birçok verinin işlenmesi gerekmektedir. Planlanan seviyede verinin işlenmesi ve animasyonu oluşturacak olan sahnelerin hazırlanmasıyla gerçek hayatın bir kopyası sayılabilecek animasyonlar elde edilebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında animasyonlar, yapılan tasarımı gerçekte var etmeden önce sanalda var etmeye yarayan ve tasarımcıya oldukça faydalı ön bilgiler veren dijital ifade yöntemleridir. Teknolojinin geldiği son noktayla bakıldığında ise animasyonlar, mimarlıkta vazgeçilmez olarak kullanılan ifade yöntemlerinden bir tanesi olmuştur.

Görselliğin oldukça ön planda olması nedeniyle animasyonlar, mimarlık eğitiminde de önemli bir yer tutmaktadır. Ancak görüntülendikleri sistemlerin ve ekranların iki boyutlu ortamlar olması nedeniyle animasyonlar, sınırlı ölçülerde kullanılmakta ve mümkün olduğunca gerçeklik deneyimi yaşatmaktadır. Tam da bu noktada dijital ifade yöntemlerinin en geniş sınırlarını oluşturan artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Artırılmış ve sanal gerçeklik; diğer dijital ifade araçları gibi bilgisayar ortamlarında üretilse de görüntülendikleri ve gerçekleştirildikleri ortamların gerçek dünyayla ilişkili olması nedeniyle mimarlıkta kullanılan dijital ifade araçlarını başka bir boyuta taşımış teknolojilerdir. İki boyutlu ortamda gerçekleşen ifade yöntemlerinde kullanılan sınırlandırılmış ekranlar yerine AG ve SG teknolojilerinde gerçek dünyayı referans alan oldukça gelişmiş görüntüleme sistemleri kullanılmaktadır. Bu sayede gerçeklik hissi, bir

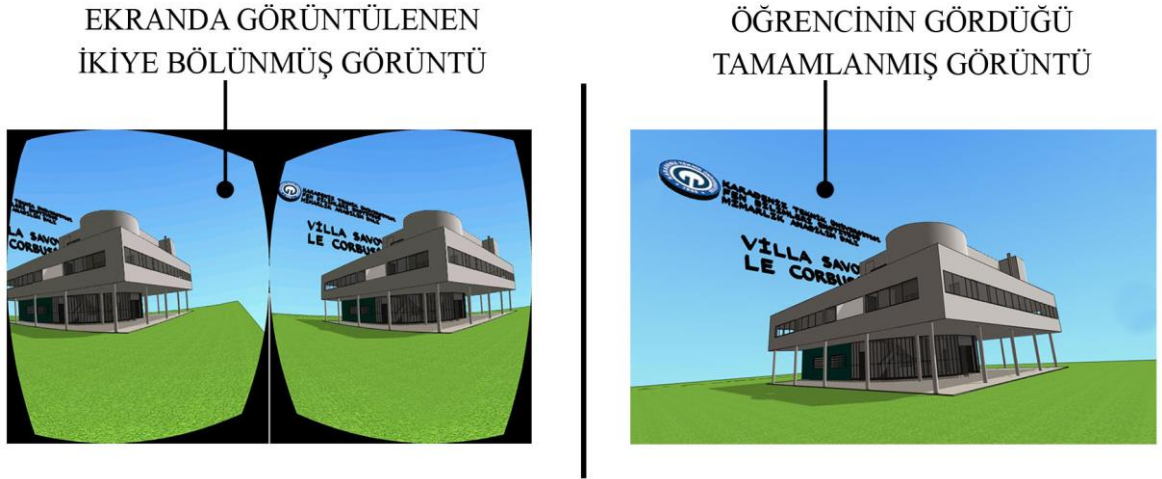
ekrandan bağımsız olarak gerçek dünyayla bütünleşerek ortaya koyulmaktadır. Mimarlıkta dijital ifade araçlarının temel amacının gerçekçi anlatımlarla tasarımı ya da projeyi ortaya koymak olduğu düşünüldüğünde AG ve SG teknolojileri bu anlamda en etkili ifade araçları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mimarlıkta artırılmış gerçeklik kullanımı ile bilgisayar ortamında daha önceden oluşturulmuş tasarımlar ve modeller, istenilen her ortamda ve zamanda, bir akıllı telefon ya da görüntüleme sistemi aracılığı ile tıpkı gerçek dünyada var olmuş gibi sanal olarak ifade edilebilmektedir (Şekil 25). Gerçek dünyaya ait uygun bir zemin, kamera aracılığıyla tarandıktan sonra hazırlanmış sanal görüntüler dinamik ve eş zamanlı olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Böylece kullanıcıya oradaymış gibi hissettirerek daha gerçekçi bir deneyim yaşatmaktadır. Bu gerçeklik hissi mimarlıkta sıklıkla kullanılan maketlere interaktif özellikler kazandırabilme, yenilikçi ders materyalleri üretilebilme ve mesleki anlatım tekniklerinin sınırlarını oldukça ileriye taşıma noktasında önem arz etmektedir.



Şekil 25. Artırılmış gerçeklik uygulama örneği (Özel, 2019)

Mimarlıkta sanal gerçeklik kullanımı ile kullanıcı, tamamen çevrelenmiş bir şekilde bilgisayar ortamında oluşturulmuş model veya tasarımı deneyimlemektedir (Şekil 26). Sanal gerçeklik gözlükleri ile oluşturulan bu sistemde kullanıcı fiziki olarak gerçek dünyada bulunurken, görsel olarak sanal bir dünyayı tecrübe etmektedir. Bu tecrübe esnasında kullanıcı, hazırlanmış sanal model içerisinde hareket edebilmektedir ve tıpkı oradaymış gibi bir deneyim yaşayabilmektedir.



Şekil 26. Sanal gerçeklik uygulama örneği (Özel, 2019)

Mimarlıkta bu sistemin kullanımı ile oluşturulan modellemeler ve animasyonlar gerçeklik algısı yönünden çok daha ileri bir boyutta kullanıcıya sunulmaktadır. Bu sayede sanal gerçeklik ile deneyimlenen tasarımlar, gerçekte var edilmeden her yönüyle ele alınabilmektedir. Buna bağlı olarak mimarlıkta sanal gerçeklik kullanımı ile tasarımı ifade etmenin yolları yeniden anlam kazanmaktadır.

Mimarlık teknolojilerinin gelişmesiyle beraber dijital ifade araçları sadece mimarlık uygulamalarında değil mimarlık eğitim sürecinde de oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Gelişerek değişen yeni nesillere hitap edebilme ve günümüz teknolojik koşullarına ayak uydurabilme noktasında, geleneksel mimarlık eğitiminin tam anlamıyla yeterli olmaması dijital ifade araçlarının mimarlık eğitimindeki önemini artırmıştır.

Teknoloji alanındaki gelişmelere bağlı olarak dünyanın geldiği noktaya bakıldığında oldukça interaktif ders içeriklerinin ve ders ortamlarının, uzaktan eğitim sistemlerinin ve elektronik sınıf ortamlarının, özenle geliştirilmiş dijital ders materyallerinin ve diğer teknolojik ürünlerin geleneksel eğitim anlayışını oldukça ileri noktalara taşıması beklenmektedir. Buna bağlı olarak çağın gereksinimlerine ayak uydurmak ve gerekli yenilikleri eğitim sistemlerine entegre etmek toplumlar açısından giderek daha büyük bir önem kazanmaktadır. Özellikle görselliğin ve teknolojinin aktif olarak kullanıldığı mimarlık mesleğinde bu entegrasyonların zorunluluğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Mimarlık eğitimine yapılacak olan AG ve SG entegrasyonları sayesinde, öğrencilere daha interaktif bir ders ortamı sağlanabilmektedir. Öğrenciler, sadece ders kitaplarında ya da bilgisayar ekranlarında karşılaştıkları dünyaca ünlü birçok mimari eseri sınıf ortamlarında üç boyutlu olarak inceleyebilmekte, hatta bu yapıların içerisinde sanal turlar

atabilmektedir. Daha önceden oluşturulmuş dijital ders materyalleri sayesinde mimari yapıların planları, iki boyutlu olmaktan çıkarak üç boyutlu bir şekilde öğrencilere aktarılabilir. Aynı zamanda öğrencilerin üzerinde çalıştıkları projeleri henüz tamamlamadan ve gerçekte inşa etmeden, sanal olarak deneyimlemeleri mümkün olmakta; bu sayede öğrenciler iki boyutlu düzlemde hayal ettiklerinin sonuçlarını üçüncü boyutta gözlemleyebilmektedir.

Mimarlık eğitiminde ve daha birçok alanda kullanabilecek olan AG ve SG teknolojileri yeni neslin mimarları için büyük potansiyel taşımaktadır. Bu tez çalışmasının sonraki bölümlerinde AG ve SG teknolojilerini mimarlık uygulamalarına ve mimarlık eğitimine entegre edebilmek adına sınıf ortamında odak grup ile yapılan çalışmalar anlatılmış ve sonuçları ele alınmıştır.



3. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Teknolojik gelişmelerle birlikte giderek daha çok alanda kullanılan artırılmış ve sanal gerçeklik kavramları, mimarlık mesleğinin geleceğinde de önemli bir rol oynamaktadır. Bu kavramların mesleki uygulamalarda ve mimarlık eğitiminde kullanılabilirliğinin büyük potansiyel barındırması mimarlık disiplinine entegre edilebilirliğini büyük ölçüde artırmaktadır.

Mimarlığa yenilikçi yaklaşımlarla yapılacak AG ve SG entegrasyonları ile mimarların henüz mimarlık eğitimi aşamasında karşılaşması, mesleğin geleceği açısından daha olumlu sonuçlar oluşturacağından, bu tez çalışmasının hedef kitesini mimarlık öğrencileri oluşturmaktadır. Bu kapsamda Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü birinci sınıf (ilk yarıyıl) öğrencileri ile Mimarlığa Giriş dersi dahilinde iki farklı aşamadan oluşan çalışmalar, tez kapsamında yürütülmüştür. Mimarlık öğrencilerinin tasarım olgusuyla ilk kez karşılaştıkları bu eğitim sürecinde, meslekteki yenilikler ile erken aşamada tanışmalarının önemi açısından çalışmanın gerçekleştirildiği ders olarak Mimarlığa Giriş dersi seçilmiştir. Ders kapsamında yapılan çalışmalar, odak grup görüşmeleri ile öğrencilerden geri dönüşlerin alınmasının ardından değerlendirilmiştir.

Odak grup uygulamasının ilk aşamasında (3.1.) mimarlık öğrencilerine sunulmak üzere AG ve SG teknolojilerini barındıran interaktif ders materyalleri hazırlanmış ve öğrencilere ders ortamında sunulmuştur. Daha sonra odak grup görüşmeleri yaparak bu ders materyallerinin mimarlık eğitiminde kullanılabilirliğine ilişkin öğrencilerden geri dönüşler alınmıştır.

Odak grup uygulamasının ikinci aşamasında (3.2.) ise mimarlık öğrencilerden bir düzlem üzerine iki boyutlu tasarımlar yapmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin iki boyutlu olarak yaptıkları tasarımların üç boyutlu modelleri oluşturulmuştur. AG ve SG teknolojileri kullanılarak bu modeller öğrencilere sunulmuş ve öğrencilerin kendi tasarımlarını inceleyebilmeleri, hatta kendi tasarımları içerisinde dolaşabilmeleri sağlanmıştır. Böylelikle AG ve SG kavramlarının mimarlık öğrencilerinin üçüncü boyuttaki düşünce güçlerine etkisi gözlemlenmiş ve odak grup görüşmeleri yaparak bu amaç doğrultusunda geri dönüşler alınmıştır.

3.1. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Destekli İnteraktif Ders Materyallerinin Mimarlık Eğitiminde Kullanılması

Odak grup uygulamasının ilk aşamasını oluşturan bu bölümde, mimarlık öğrencileri için AG ve SG destekli interaktif ders materyalleri hazırlanmış ve öğrencilere sunulmuştur. A4 formatında hazırlanmış föylerden oluşan ders materyalleri mimarlık eğitiminin her aşamasında kullanılabilir bir potansiyel taşımaktadır. Geleneksel eğitim anlayışında da kullanılan konu içerikli ve öğretici ders föyleri AG ve SG ile desteklendiğinde ilgi çekici eğitim materyallerine dönüşebilmektedir. İlk bakışta belirli bir konuyu ya da içeriği anlatan geleneksel A4 kâğıt formatında, alışlagelmiş ders föyleri gibi görünen bu materyaller, akıllı telefonlarda bulunan bir uygulama ile görüntülendiğinde interaktif özellikler kazanmakta ve görsel anlamda geleneksel A4 kâğıdın iki boyutundan kurtularak üçüncü boyutta yenilikçi anlatımlar sunmaktadır. Eş zamanlı olarak çalışan bu sistem, kâğıdın hareketleriyle birlikte hareket etmekte ve oldukça gerçekçi bir deneyim yaşatmaktadır. Bu yolla oluşturulan ders materyalleri sayesinde sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmesi mümkün olmayan üç boyutlu anlatımlar yapılabilmektedir.

AG ve SG destekli ders materyalleri, istenilen her konuda hazırlanabilmekte ve sınıf ortamında öğrencilere sunulabilmektedir. Mimarlık eğitiminde bu materyallerin kullanımı düşünüldüğünde, özellikle dünyaca ünlü mimarların ve onlara ait mimari yapıların bu yöntemle öğrencilere aktarımı mimarlık öğrencilerinin ilgisini çekebilme noktasında büyük potansiyel taşımaktadır.

Geleneksel eğitim modelinde gerçekleştiremeyecekleri bir deneyim yaşayan öğrenciler, sınıf ortamında dünyaca ünlü mimari yapıları üç boyutlu olarak inceleyebilmekte ve bu yapılar içerisinde sanal turlar atabilmektedir. Bu bakış açısı ele alındığında; mimarlık tarihinde ve eğitiminde oldukça önemli yeri olan bir mimarı ve ona ait ünlü bir yapıyı interaktif ders materyalleri şeklinde öğrencilere sunmak olumlu sonuçları doğuracaktır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında örnek olarak; Le Corbusier ve onun dünyaca ünlü eseri Villa Savoye seçilmiştir.

Geçtiğimiz yüzyılın en önemli mimarlarından olan Le Corbusier'e ait Villa Savoye, dünyanın en önemli yapıları arasında gösterilmektedir. Modernizm akımının özellikleri ve Le Corbusier'in mimari prensipleri doğrultusunda tasarlanan Villa Savoye, Le Corbusier'in mimari tasarımlarında esas aldığı beş tasarım prensibini de taşımakta ve mimarlık tarihinde önemli bir yer tutmaktadır (URL-12, 2020).

Le Corbusier ve Villa Savoye için hazırlanan ders materyalinin sınıf ortamında öğrencilere sunulması ve geri bildirimlerin alınması beş aşamada gerçekleşmektedir (Şekil 27). Bu aşamalar; ders materyalinin hazırlanmasını, modellerin ve içeriklerin oluşturulmasını, interaktif olarak çalışmanın gerçekleştirilmesi için bir telefon uygulamasının hazırlanmasını, çalışmanın sınıf ortamında uygulanmasını ve geri dönüşlerin alınmasını kapsamaktadır.



Şekil 27. Odak grup uygulamasının ilk aşamasının beş adımlı kurgusu

3.1.1. Ders Materyalinin Hazırlanması

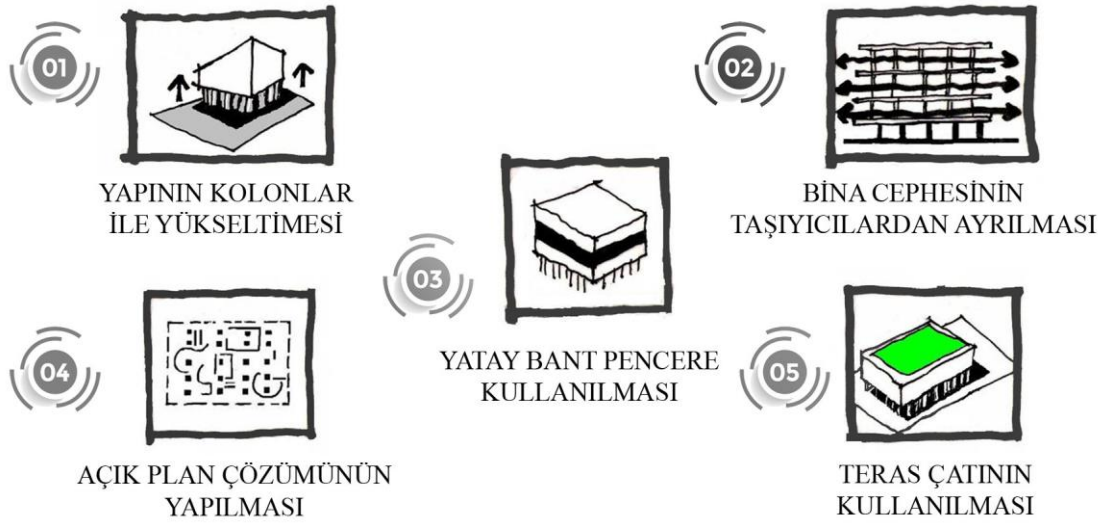
Mimarlık eğitimi sürecinde öğrencilerin dünyaca ünlü mimarları tanınması ve onlara ait eserleri tecrübe edebilmeleri onların mesleki derinliğe ulaşabilmeleri açısından oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Günümüz mimarlık eğitimi düşünüldüğünde mimarlık öğrencilerinin bu imkânlarla kısıtlı şekilde ulaştığı görülmektedir. Gelişen teknolojiyle beraber bu kısıtlılıklar giderek ortadan kalkmakta ve eğitim sürecinin interaktifliğinin önemi artmaktadır.

Mimarlık tarihi düşünüldüğünde bazı yapıların ve mimarların mimarlık tarihine yön verdiği, kendi mimari tarzlarını yarattığı, bazı akımların öncüleri olduğu ve mimarlığa yeni bakış açıları getirdiği görülmektedir. Tez kapsamında seçilen dünyaca ünlü mimar Le Corbusier ve önemli eseri Villa Savoye'nin de mimarlık tarihi açısından böyle bir öneme sahip olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Villa Savoye, Le Corbusier'e ait tasarım prensiplerinin bir arada bulunduğu, modernizm akımının sembol yapıları arasında gösterilen mimarlık tarihi açısından oldukça önemli bir eser olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında Villa Savoye'yi

incelemek ve anlamak Le Corbusier'i anlamakla eşdeğerdir çünkü Villa Savoye; Le Corbusier'in beş tasarım ilkesini de taşımaktadır (URL-12, 2020);

1. Yapının kolonlar ile yükseltilerek tasarlanması,
2. Bina cephesinin taşıyıcı elemanlardan ayrı olması ve tasarım serbestliği sunması,
3. Yatay doğrultuda bant pencerelerin kullanılması,
4. Açık plan şeklinde çözüme sahip olması ve sınırların ortadan kalkması,
5. Teras çatı kullanılması ve çatının sadece strüktürel eleman olmaktan kurtarılması.



Şekil 28. Le Corbusier'in beş tasarım ilkesinin grafik anlatımı

Le Corbusier ve Villa Savoye'nin taşıdığı özellikler ile mimarlık öğrencilerinin interaktif bir şekilde buluşması için tasarlanan ders materyali aracılığıyla öğrencilerin Le Corbusier ve eserini anlamaları, tanımaları ve deneyimlemeleri hedeflenmiştir. Bu amaçla hazırlanan ders materyalinde yapıya ve mimara ilişkin görseller, bilgiler ve planlar yer almıştır. İlk bakışta geleneksel bir eğitim materyali gibi görünen föy, diğer basamakların da tamamlanmasıyla interaktif özellikler kazanarak mimarlık eğitimini başka bir boyuta taşımaktadır (Şekil 29 ve 30). Altlık olarak hazırlanan bu materyal akıllı telefonda yer alan uygulama altında görüntülendiğinde üç boyutlu ve eşzamanlı özellikler kazanmakta ve AG, SG teknolojilerinin sınıf ortamında deneyimlenmesine olanak sağlamaktadır.

Hazırlanan ders materyali QR kodun taranmasıyla PDF olarak indirilebilmektedir.

HAZIRLANAN DERS MATERYALİNE
PDF FORMATINDA ULAŞMAK İÇİN
QR KODU TARAYINIZ:





KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MİMARLIK ANABİLİM DALI

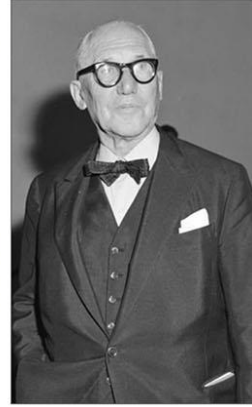
362266 Batuhan ÖZEL "Tez Çalışması" Danışman: DOÇ. DR. Serap DURMUŞ ÖZTÜRK

Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

"Mim 1005 Mimarlığa Giriş" Dersi Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Çalışması

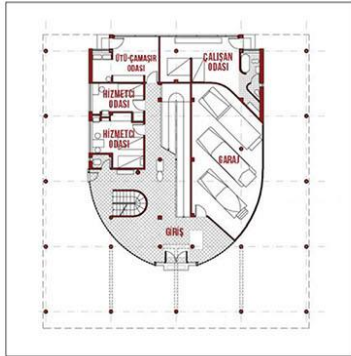
VILLA SAVOYE / LE CORBUSIER

20. yüzyılın en önemli mimarlarının arasında anılan Le Corbusier'nin unutulmaz eserlerinden biri olan Villa Savoye, dünyanın en önemli yapıları arasında gösterilir. Modernizm akımının özellikleri ve Le Corbusier'nin mimari prensipleri doğrultusunda tasarlanmıştır. Bu yönüyle Villa Savoye, Le Corbusier'nin mimari tasarımlarında esas aldığı 5 tasarım prensibini de taşır.



"ÇİZMEYİ KONUŞMAYA
TERCİH EDERİM.
ÇİZİM HIZLIDIR
VE
YALANLAR İÇİN
DAHA AZ YER BIRAKIR."
-LE CORBUSIER

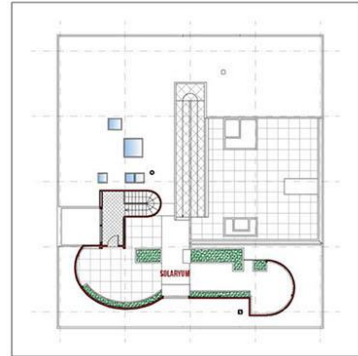
1. Yapı yeryüzünden yukarıda ve toprakla teması kesilmiş bir şekilde tasarlanmıştır. Birinci kat kolonlar ile bir üst kota taşınmıştır.
2. Binanın cephesi taşıyıcı elemanlardan ayrılarak, cephe tasarımında serbestliği sağlamıştır.
3. Yatay doğrultuda devam eden pencereler kullanılmıştır.
4. Açık plan sistemi kurularak plan düzlemindeki sınırlar ortadan kaldırılmış ve daha geçirgen bir tasarım ortaya çıkmıştır. Duvarların taşıyıcı eleman olmaması ve yerleşimlerinin tamamen estetik ve fonksiyonel kaygılara dayanarak yapılması, bu ayrımın kolayca yapılabilmesini sağlamıştır.
5. Teras çatı kullanılarak, çatı kotunun kullanıma açılması sağlanmıştır. Bu sayede çatı sadece strüktürel bir eleman olmaktan çıkmış ve bir fonksiyon kazanmıştır.



Zemin Kat Planı



1. Kat Planı



2. Kat Planı

Şekil 29. Hazırlanan ders materyalinin ön yüzü (Özel, 2019)



Şekil 30. Hazırlanan ders materyalinin arka yüzü (Özel, 2019)

3.1.2. Modellerin ve İçeriklerin Oluşturulması

AG ve SG destekli ders materyalleri oluşturmak ve interaktif bir eğitim gerçekleştirmek için daha önceden planlanmış içeriklerin ve üç boyutlu modellerin hazırlanmış olması gerekmektedir. Yapılacak ön çalışmaların ve hazırlıkların tamamlanması sayesinde oluşturulması hedeflenen her konuda içerik hazırlanabilmekte ve öğrencilere sunulabilmektedir.

Hazırlanan A4 kâğıt formatındaki ders materyalleri, oluşturulan modellerin ve içeriklerin interaktif bir şekilde görüntülenebilmesi için altlık olarak kullanılmaktadır. Başka bir deyişle üç boyutlu modeller ve videolar, hazırlanan ders materyali üzerinde görüntülenmektedir. Ders materyali üzerinde daha önceden belirlenmiş alanlar üzerinde görüntülenen içerik, kâğıdın hareketleriyle birlikte hareket etme ve eşzamanlı olarak çalışmaktadır. Bu sayede geleneksel görünüme sahip ancak AG ve SG teknolojileri ile desteklenmiş interaktif ders materyalleri oluşturulmaktadır.

Dijital özellikler kazanmış ders materyalinin eşzamanlı olarak çalışabilmesi için oluşturulacak olan videoların, içeriklerin ve modellerin altlık olarak kullanılan ders materyalinde planlanan yerlerle eşleşmesi ve tanımlanmış olması gerekmektedir.

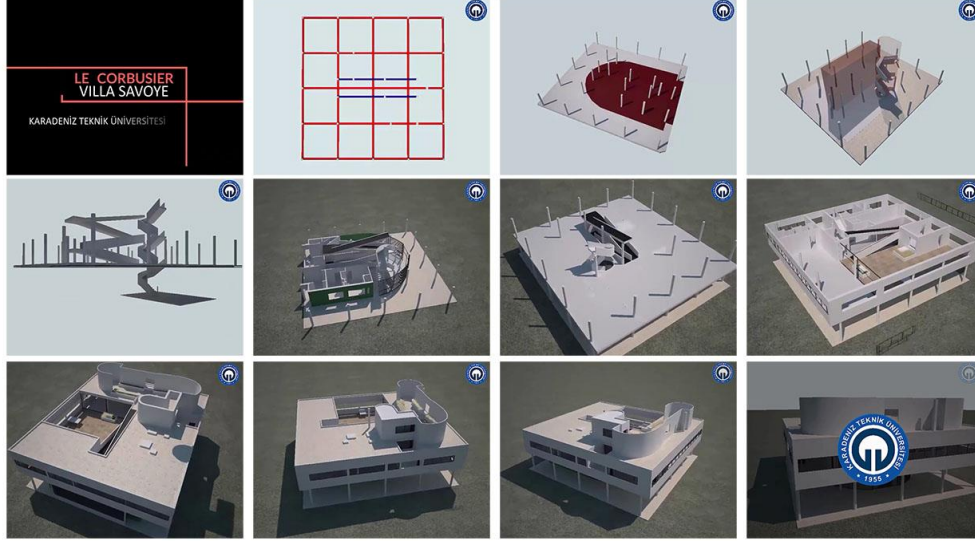
Bu tez çalışması kapsamında hazırlanan Le Corbusier ve Villa Savoye içerikli ders materyali ile eşleşmesi için; yapıyı ve mimarı anlatan tanıtıcı videolar, yapıya ait üç boyutlu kat planları ve yapının tamamına ait üç boyutlu modeller oluşturulmuştur. Hazırlanan içerikler, videolar ve modeller bu tez çalışması kapsamında bilgisayar ortamında özgün olarak tek tek üretilmiştir.

Villa Savoye'nin tanıtımı için hazırlanan videoda (Şekil 31) yapının strüktürel yapısını ve mimari prensiplerini anlatan bir animasyon yer almaktadır. Bilgisayar ortamında oluşturulan bu video, ders materyalinde yer alan yapının görseli ile ilişki kurması ve eşzamanlı olarak çalışması için oluşturulmuştur.

Le Corbusier'in tanıtımı için hazırlanan videoda (Şekil 32) mimarın tasarım prensibi olarak edindiği beş ilkesi, dünyaca ünlü yapıları ve biyografisi yer almaktadır. Hazırlanan bu içerik, ders materyalinde yer alan mimara ait görsel ile ilişki kurması ve eşzamanlı olarak çalışması için oluşturulmuştur.

Hazırlanan videolar, aşağıda yer alan görsellerin üzerinde bulunan QR kodların taranması ile izlenebilmektedir.

VILLA SAVOYE’NİN TANITIMI İÇİN
HAZIRLANAN VİDEOYU İZLEMELİK
İÇİN QR KODU TARAYINIZ:



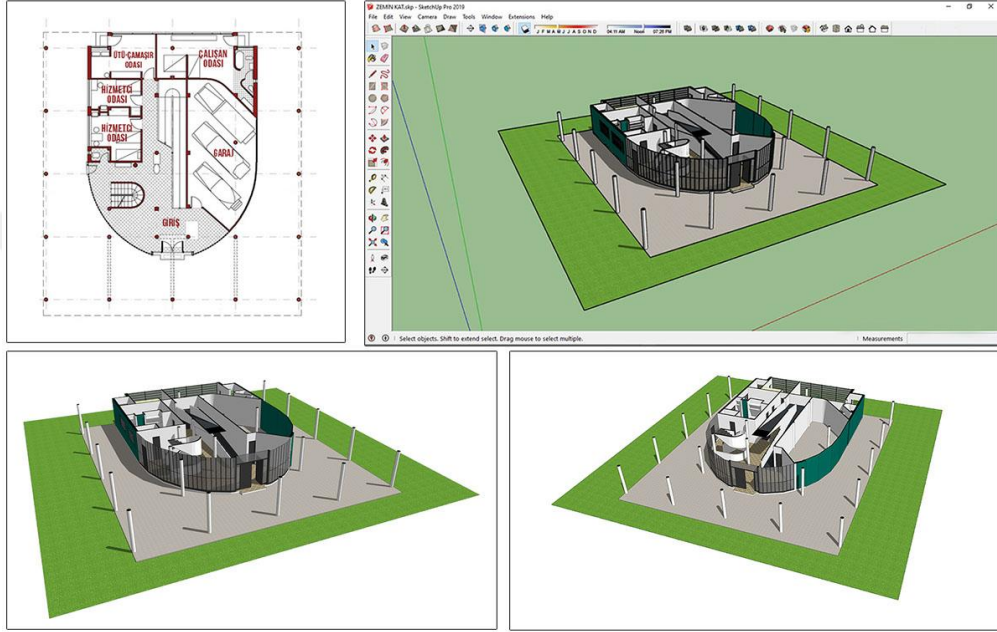
Şekil 31. Villa Savoye'nin tanıtımı için hazırlanan videodan görüntüler

LE CORBUSIER’İN TANITIMI İÇİN
HAZIRLANAN VİDEOYU İZLEMELİK
İÇİN QR KODU TARAYINIZ:

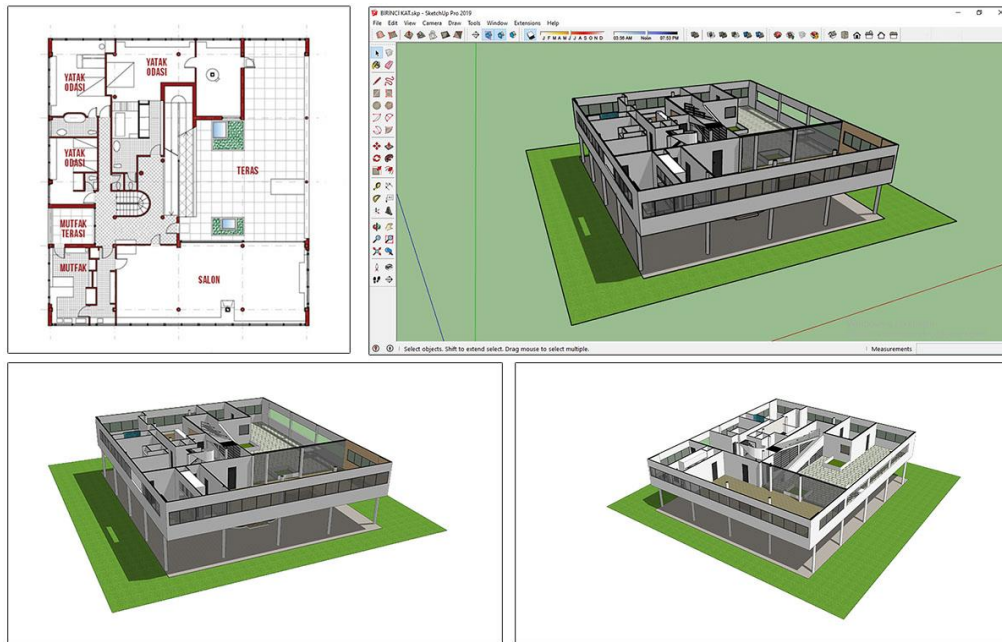


Şekil 32. Le Corbusier'in tanıtımı için hazırlanan videodan görüntüler

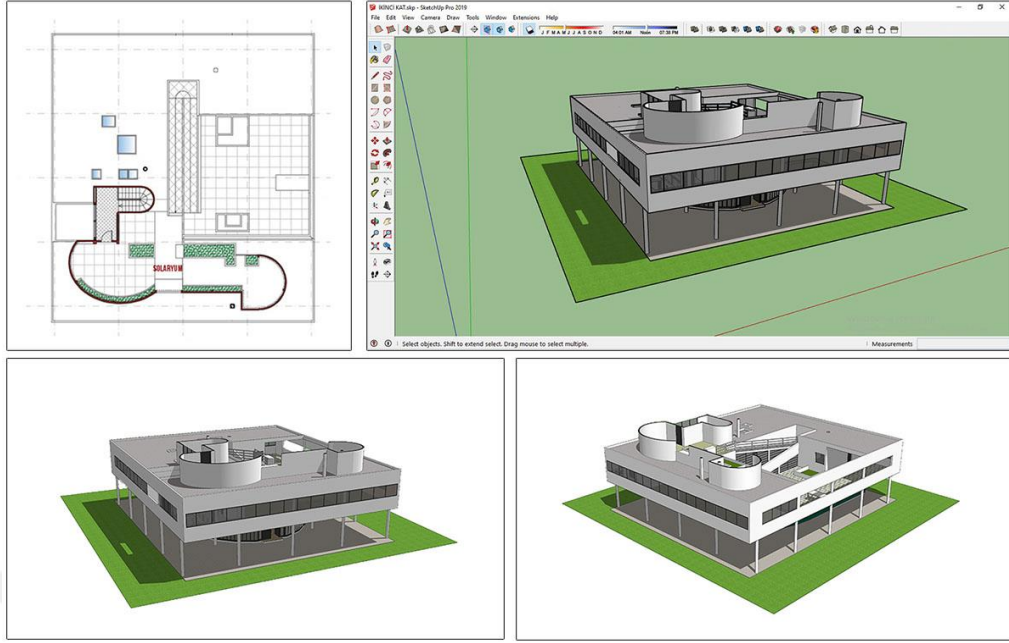
Hazırlanan üç boyutlu kat planları ders materyalinde bulunan iki boyutlu kat planları ile eşzamanlı olarak çalışması için oluşturulmuştur. Üretilen üç boyutlu kat planları sayesinde kâğıt düzleminde bulunan geleneksel iki boyutlu kat planlarından çok daha etkili anlatımlar yapılabilmektedir. Villa Savoye'ye ait her kat planı tez çalışması kapsamında tek tek üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında SketchUp programı ile modellenmiştir (Şekil 33, 34, 35 ve 36).



Şekil 33. Zemin kat planının üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)

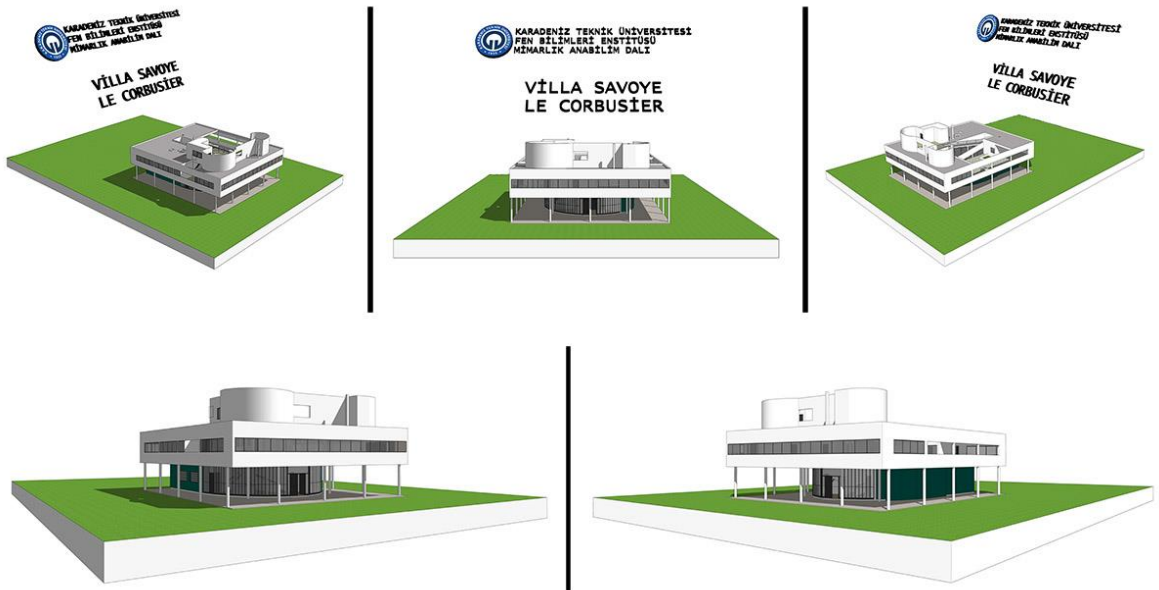


Şekil 34. Birinci kat planının üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)



Şekil 35. İkinci kat planının üç boyutlu olarak modellenmesi (Özel, 2019)

Villa Savoye'nin üç boyutlu modeli, hazırlanan ders materyalinin arka yüzünde bulunan düzlem ile eşzamanlı olarak çalışması için oluşturulmuştur. Yapıya ait bu üç boyutlu model ile AG ve SG teknolojileri sayesinde, mimarlık öğrencileri sınıf ortamında yapıyı kapsamlı olarak deneyimleyebilmektedir.



Şekil 36. Villa Savoye'nin bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu modeli (Özel, 2019)

3.1.3. Mobil Uygulamanın Hazırlanması

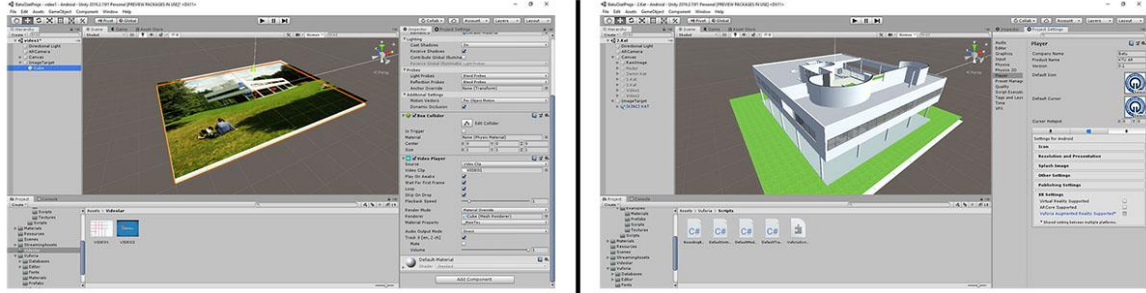
Ders materyalinin ve interaktif olarak çalışacak içeriklerin hazırlanmasının ardından yapılan bu ön hazırlıkların bir mobil uygulama üzerinde bir araya getirilmesi gerekmektedir. Sonuç ürünü olarak ortaya çıkan bu uygulama sayesinde ders materyali ile oluşturulan içerik üretimi eş zamanlı olarak çalışabilmekte ve ders materyali üzerinde hazırlanmış modeller ve videolar görüntülenebilmektedir.

Hazırlanan içeriklerin interaktif olarak görüntülenebilmesi için önceden tanımlanmış zeminlere başka bir ifadeyle hedef görüntülere yani bir sahneye ihtiyaç duyulmaktadır. Tez çalışması kapsamında oluşturulan içerikler, altlık sahne olarak ders materyalini kullanmaktadır. Bu sahnelerin oluşturulması, hazırlanan içerikler ile ders materyali arasında tanımlama yapılabilmesi ve bir mobil uygulamanın geliştirilebilmesi için Unity programından yararlanılmıştır (Şekil 37). Hazırlanan mobil uygulamaya ait APK dosyasına, QR kodun taranması ile ulaşabilmekte ve telefonlara yüklenebilmektedir.

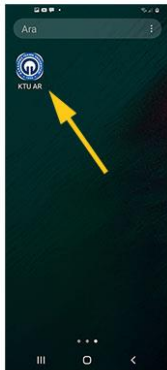
HAZIRLANAN MOBİL UYGULAMAYA
ULAŞMAK İÇİN QR KODU TARAYINIZ:



UNITY PROGRAMINDA DERS MATERYALİ VE İÇERİKLERİN BİR ARAYA GETİRİLMESİ



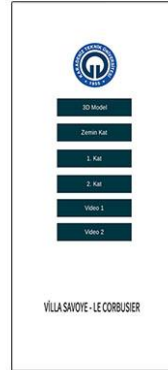
HAZIRLANAN
MOBİL UYGULAMA



AÇILIŞ
EKRANI



UYGULAMA
MENÜSÜ



UYGULAMA İÇİ
GÖRÜNTÜ



Şekil 37. Mobil uygulamanın yapım süreci ve hazırlanan mobil uygulama (Özel, 2019)

Unity bilgisayarlar, konsollar ve mobil cihazlar için sahne, animasyon, simülasyon ve oyun geliştirmek için kullanılan bir programdır (URL-13, 2020). Bu program aracılığıyla tez kapsamında oluşturulan tüm içerik ve ders materyali bir araya getirilmiş ve sonuç çıktısı olarak mobil bir uygulama geliştirilmiştir.

Özetle hazırlanan ders materyalinin bir sahne olarak kullanılması için gerekli tanımların yapıldığı, hangi görsel veya hedef ile hangi içeriğin eşleşeceğinin ayarlandığı Unity programı, bütün adımların yapılmasının ardından yapılan tüm hazırlıkları bir araya getirmek için bir mobil uygulama yaratma imkânı sunmaktadır. Tez kapsamında hazırlanan tüm içerik bu mobil uygulama üzerinde birleştirilmiş ve her içerik için ayrı bir buton hazırlanmıştır. İlgili butona dokunulduğunda telefon kamerası açılmakta ve içeriği yansıtmak için uygun zemin, kamera vasıtasıyla aranmaktadır. Kameranın daha önceden ders materyali üzerindeki belirlenmiş alanı algılamasının ardından, hazırlanmış içerik bu alan üzerinde görüntülenmekte ve sanki ders materyalinin bir parçasıymış gibi eşzamanlı olarak kâğıdın hareketlerine göre hareket etmektedir.

3.1.4. Çalışmanın Sınıf Ortamında Uygulanması

Tez çalışması kapsamında hazırlanan ders materyalleri, içerikler ve mobil uygulama ile AG ve SG destekli eğitim modelini gözlemlemek adına sınıf ortamında mimarlık öğrencileri ile birlikte bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle AG ve SG teknolojileri mimarlık öğrencilerine bir sunum aracılığı ile tanıtılmıştır (Şekil 38).

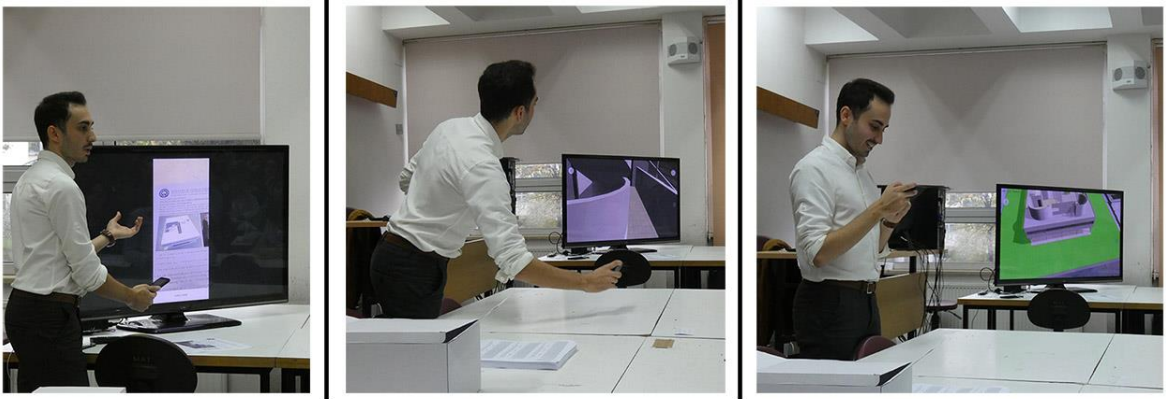


Şekil 38. AG (AR) ve SG (VR) teknolojilerinin mimarlık öğrencilerine tanıtımı için yapılan sunum (Özel, 2019)

Daha sonra hazırlanan ders materyali öğrencilere sunulmuş (Şekil 39) ve geleneksel olarak kullanılabilen ders materyalinin mobil uygulama yardımı ile AG ve SG teknolojileri sayesinde ne gibi özellikler kazanabileceği öğrencilere aktarılmıştır (Şekil 40).



Şekil 39. Hazırlanan ders materyalinin mimarlık öğrencilerine tanıtılması (Özel, 2019)



Şekil 40. Hazırlanan mobil uygulamanın mimarlık öğrencilerine tanıtılması (Özel, 2019)

Bu çalışma sırasında gerçekleştirilen anlatımın tüm öğrenciler tarafından takip edilebilmesi için, sınıf ortamında bir ekran kurulmuş ve telefon ekranında görüntülenen görüntüler kablosuz bağlantı ile bu ekrana eşzamanlı olarak aktarılmıştır.

Sınıf ortamında mimarlık öğrencileri ile beş adımda yapılan bu uygulamanın ilk üç adımında; hazırlanan mobil uygulama ders materyali üzerinde gerçekleştirilmiş ve tüm içerikler öğrencilere adım adım uygulanarak gösterilmiştir.

Dördüncü adımda; SketchUp programına eklenen bir ara yüz yardımıyla Villa Savoye'nin hazırlanmış üç boyutlu modeli telefon ekranına aktarılmış ve sınıf zemini telefon kamerasıyla taranarak üç boyutlu modelin zeminin uygun olduğu bir alanda

görüntülenmesi sağlanmıştır. Daha sonra, AG teknolojisi ile görüntülenen yapının üç boyutlu modeli içerisinde öğrenciler ile birlikte sanal turlar düzenlenmiştir.

Beşinci ve son adımda ise yine aynı ara yüz yardımıyla Villa Savoye'nin hazırlanmış üç boyutlu modeli telefona aktarılmış, ancak bu kez yapının üç boyutlu modeli sanal gerçeklik gözlüğü yardımıyla görüntülenmiştir. Öğrencilerle yapılan bu uygulamada SG teknolojisi sayesinde, Villa Savoye'nin hazırlanmış üç boyutlu modeli içerisinde, gerçeklik algısının daha yüksek olduğu sanal turlar düzenlenmiştir (Şekil 41).



DERS MATERYALİ ÜZERİNDE HAZIRLANMIŞ
VIDEO İÇERİKLERİNİN GÖRÜNTÜLENMESİ



DERS MATERYALİ ÜZERİNDE ÜÇ BOYUTLU
KAT PLANLARININ GÖRÜNTÜLENMESİ



DERS MATERYALİ ÜZERİNDE YAPININ
ÜÇ BOYUTLU MODELİNİN GÖRÜNTÜLENMESİ



AG (AR) TEKNOLOJİSİ ARACILIĞIYLA
HAZIRLANMIŞ ÜÇ BOYUTLU MODELDE
SANAL TUR DÜZENLENMESİ



SG (VR) TEKNOLOJİSİ ARACILIĞIYLA
HAZIRLANMIŞ ÜÇ BOYUTLU MODELDE
SANAL TUR DÜZENLENMESİ

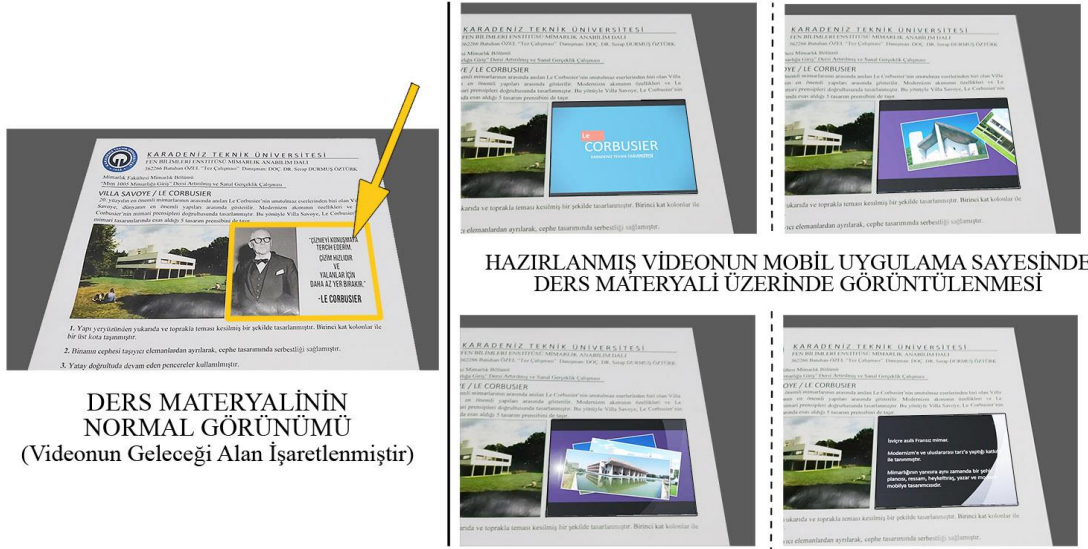
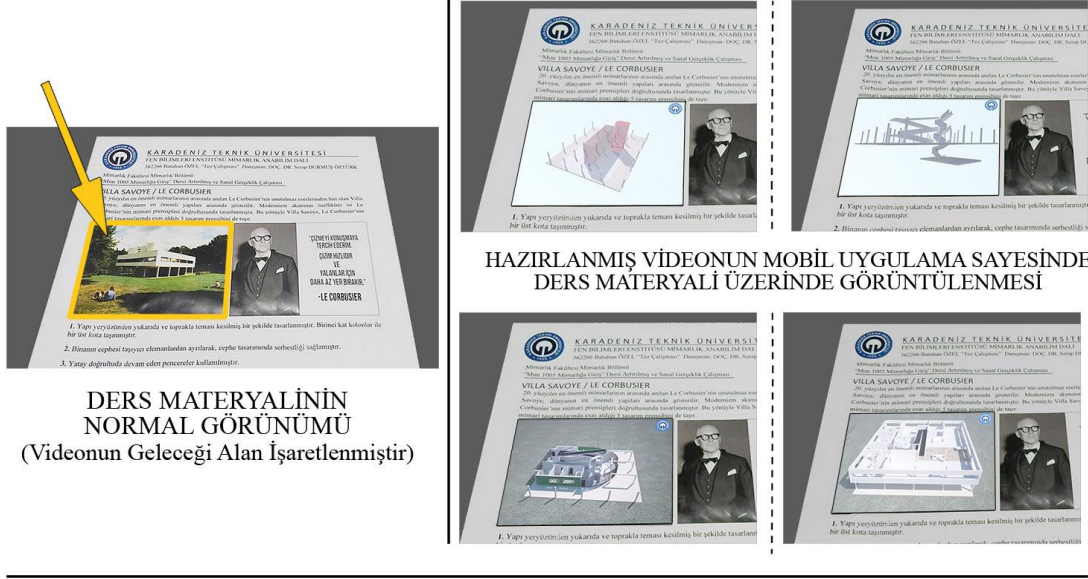


Şekil 41. Odak grup ile sınıf ortamında yapılan uygulamanın beş adımlı aşamaları

Ders materyali üzerinde hazırlanmış video içeriklerinin görüntülenmesi, önceden hazırlanmış videoların mobil uygulama aracılığıyla eş zamanlı olarak ders materyali üzerinde ortaya çıkmasını ifade etmektedir (Şekil 42).

Kâğıt hareketleriyle birlikte etkileşime geçen videolar geleneksel ders materyalinde yer alan hareketsiz görsellere AG teknoloji sayesinde yeni bir boyut kazandırmaktadır. Bu yolla istenilen her konuda videolar hazırlanabilmektedir. Daha önceden belirlenmiş görseller yerine çok daha detaylı anlatımlar yapılabilmektedir. Mimarlık mesleğinde görsel

anlatımların önemi düşünüldüğünde; proje paftaları, eğitim materyalleri, atölye çalışmaları gibi birçok alanda bu yöntemin kullanılabilirliğinin büyük potansiyel taşıdığı açıktır.



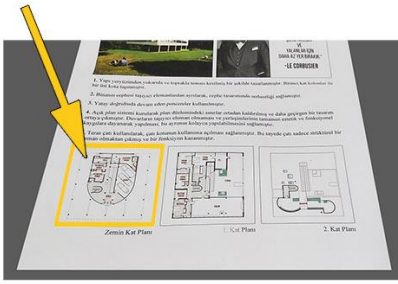
Şekil 42. Ders materyali üzerinde hazırlanmış video içeriklerinin görüntülenmesi

Ders materyali üzerinde üç boyutlu kat planlarının görüntülenmesi, önceden hazırlanmış modellerin mobil uygulama aracılığıyla eş zamanlı olarak ders materyali üzerinde ortaya çıkmasını ifade etmektedir (Şekil 43).

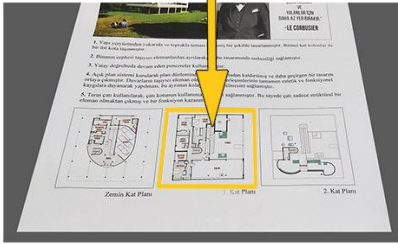
Geleneksel olarak kullanılan iki boyutlu kat planlarına yeni bir boyut kazandıran üç boyutlu kat planları, AG teknolojisi ile eşzamanlı çalışması sayesinde yapıya ilişkin kapsamlı anlatımlar sunmaktadır. Üç boyutlu kat planları sadece çizgisel ifade gücüne sahip olan geleneksel kat planlarına göre renk, materyal, yükseklik ve derinlik gibi artı

özellikler barındırmaktadır. Bu yöntemin ders materyalinde yer alan iki boyutlu planın üzerinde görüntülenmesi sayesinde hem teknik hem görsel yönden projenin ifade gücü artmakta ve mimarlıkta anlatım tekniklerinin sınırları genişlemektedir.

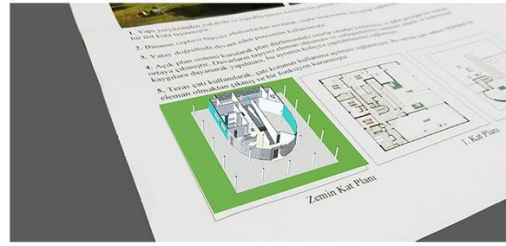
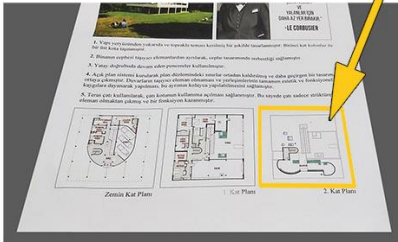
Sınıf ortamında bu teknoloji ile bir yapının kat planlarını üç boyutlu olarak görüntüleyen öğrenciler, kendi bakış açılarına göre diledikleri gibi plana yakınlaşıp uzaklaşmakta bu sayede kat planlarını her yönden inceleme fırsatı bulmaktadır. Bu açıdan bakıldığında AG ile desteklenmiş üç boyutlu kat planları sadece yapıyı inceleyen kişi için değil, yapının ve mimarın kendisini ifade edebilmesi için de önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.



**DERS MATERYALİNİN
NORMAL GÖRÜNÜMÜ**
(3 Boyutlu Kat Planının Geleceği Alan
İşaretlenmiştir)



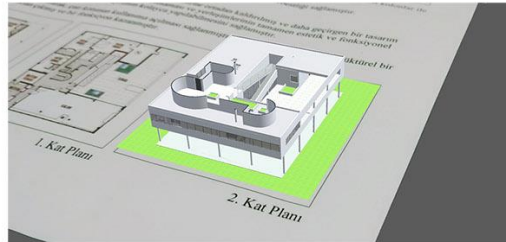
**DERS MATERYALİNİN
NORMAL GÖRÜNÜMÜ**
(3 Boyutlu Kat Planının Geleceği Alan
İşaretlenmiştir)



**HAZIRLANMIŞ 3 BOYUTLU MODELİN
MOBİL UYGULAMA SAYESİNDE
DERS MATERYALİ ÜZERİNDE GÖRÜNTÜLENMESİ**

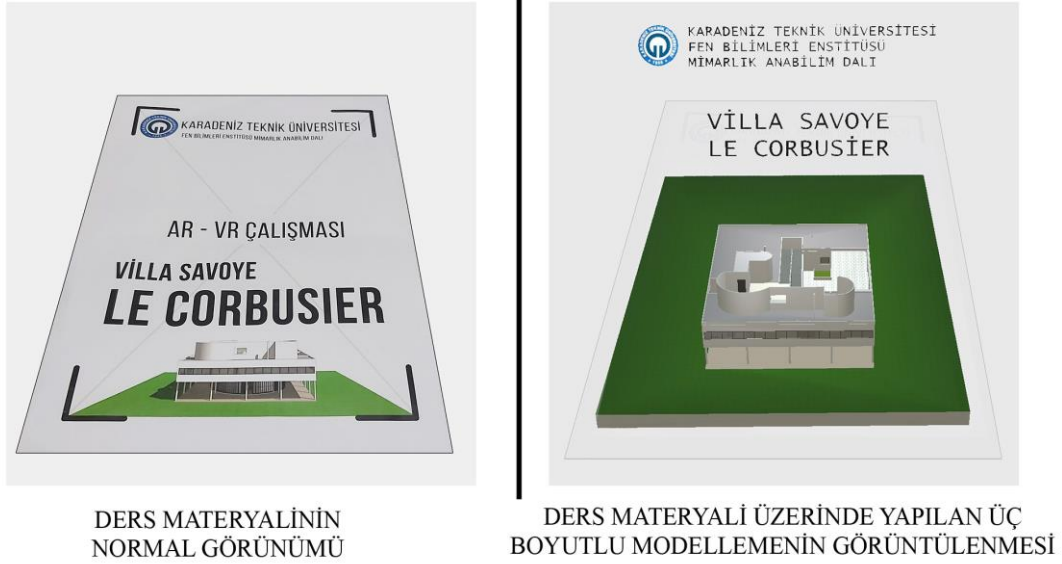


**HAZIRLANMIŞ 3 BOYUTLU MODELİN
MOBİL UYGULAMA SAYESİNDE
DERS MATERYALİ ÜZERİNDE GÖRÜNTÜLENMESİ**



Şekil 43. Ders materyali üzerinde üç boyutlu kat planlarının görüntülenmesi

Ders materyali üzerinde yapının üç boyutlu modelinin görüntülenmesi, Villa Savoye'ye ait hazırlanmış modelin mobil uygulama sayesinde materyal üzerinde belirmesini ve eşzamanlı olarak çalışmasını ifade etmektedir (Şekil 44). Kâğıdın hareketleri ile uyumlu şekilde görüntülenen model sayesinde öğrenciler Villa Savoye'yi her yönden inceleme fırsatı bulmaktadır.



Şekil 44. Ders materyali üzerinde yapının üç boyutlu modelinin görüntülenmesi

AG teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi; SketchUp programında hazırlanan Villa Savoye'ye ait üç boyutlu modelin bir eklenti ara yüz aracılığıyla telefona aktarılmasını ve aktarılan modelin gerçek dünyaya aitmiş gibi eşzamanlı olarak görüntülenmesini ifade etmektedir (Şekil 45).



Şekil 45. AG (AR) teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi (Özel, 2019)

Hazırlanan modelin öncelikle uygun bir zemine yansıtılması ve daha sonra ölçeklenmesi gerekmektedir. Bu yöntem ile yapıyı deneyimleyen kullanıcı, serbest dolaşım hissiyle model içerisinde hareket etmektedir ve gerçek dünyada adım attığında yapının içerisinde de adım atıyormuş gibi hissetmektedir. Mekân ve kullanıcı arasındaki bu görsel ilişki, telefon ekranı üzerinden gerçekleşmektedir.

Bu teknolojinin kullanılabilirliği açısından modelin büyüklüğü ile gerçek dünyada tecrübe edilen alanın büyüklüğü doğru orantılı olmalıdır. Eşzamanlı olarak çalışan bu sistemde telefonun bakış açısına göre ekranda görüntülenen modelin bakış açısı da yenilenmektedir.

SG teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi; SketchUp programında hazırlanan modelin, eklenti ara yüz yardımıyla telefona aktarılmasını ve aktarılan görüntünün sanal gerçeklik gözlüğü vasıtasıyla kullanıcıya sunulmasını ifade etmektedir (Şekil 46).



Şekil 46. SG (VR) teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi (Özel, 2019)

Yapıyı sanal gerçeklik gözlüğü ile deneyimleyen kullanıcı, model içerisinde serbest bir dolaşım yeteneği kazanmaktadır. Gerçek dünyadaymış gibi hisseden kullanıcının bakış açısına göre deneyimlediği görüntü de eşzamanlı olarak güncellenmektedir. Kullanıcının mekân ile kurduğu bu ilişki sanal gerçeklik gözlüğü üzerinden gerçekleşmektedir.

Gözlük aracılığıyla modeli deneyimleyen kullanıcının görsel anlamda gerçek dünyayla olan iletişimi kesilmektedir. Bu nedenle kullanıcının yürüyerek hareket etmesi tehlikeli olacağından model içerisindeki hareket gözle sağlanmaktadır. Kullanıcı hareket etmek istediğinde gözünü sabit olarak bir yöne doğru odaklandığında hareket etmektedir.

3.1.5. Geri Dönüşlerin Alınması

Yapılan çalışmalardan geri bildirim alabilmek adına mimarlık öğrencileri ile odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Görüşme sırasında öğrencilerden, beş adımda yapılan uygulamaları adım adım değerlendirmeleri, her adıma ait olumlu ve olumsuz görüşlerini ifade etmeleri istenmiştir. Bu görüşler aşağıda özetlenmiştir.

1. ADIM: Öğrenciler ders materyali üzerinde hazırlanmış video içeriklerinin görüntülenmesi için yapılan odak grup görüşmesinde genel olarak yapılan çalışmayı oldukça olumlu bulmuş ve eğitim materyali olarak kullanılmasının etkili sonuçlar doğuracağını ifade etmiştir. Aynı zamanda öğrenciler bu teknolojinin geliştirilebilmesi adına eleştirel görüşlerini de belirtmiştir.

Yapılan olumlu değerlendirmeler;

- “İki boyutlu görseller ile tam algılanamayan detayların daha rahat algılanmasını sağlıyor. Mekân algısını artırıyor ve ayrıntıları fark etmeyi kolaylaştırıyor.”
- “Yapıya ya da mimara ait bir fotoğraf yerine videonun oynaması çok bilginin az alana sığdırılmasını sağlamış.”
- “Kâğıtta yer alan diğer bilgileri videoların desteklemesi ve görselliği artırması akılda kalıcılığı artırıyor.”
- “Sıradanlığı ve tekdüzeliği ortadan kaldırıyor, bu sayede dersin ilgi çekiciliği artıyor.”
- “Kâğıda sığmayacak anlatımların video desteğiyle anlatımı ilgi çekici bir düşünce.”

Yapılan olumsuz eleştiriler ve öneriler;

- “Videolar ile her şeyin hazır olarak sunulması alıştığımız düzen ile pek örtüşmüyor.”
- “Anlaşılması daha zor konularda görsellerin videolara dönüşmesi daha uygun olacaktır.”
- “Videoların durdurulamaması, geriye ya da ileriye alınamaması kurulan iletişimi azaltıyor. Aynı zamanda videolar yürütülürken arka plan karartılırsa videoların etkisinin artacağını düşünüyorum.”

2. ADIM: Öğrenciler ders materyali üzerinde üç boyutlu kat planlarının görüntülenmesi için yapılan odak grup görüşmesinde genel olarak yapılan çalışmayı etkili bulmuş ve iki boyutlu geleneksel planların üç boyutlu olarak incelenmesinin öğretici bir unsur olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte bazı öğrenciler eleştirel görüşlerini de belirtmiştir.

Yapılan olumlu değerlendirmeler;

- “İki boyut ile üç boyut arasındaki ilişkiyi zihnimde canlandırmamı kolaylaştırdığını düşünüyorum.”
- “Sadece yapıyı tanımakla kalmayıp, bir projeyi böyle incelemenin plan ve kesit kavramlarını öğrenme sürecimize katkı sağladığını düşünüyorum.”
- “İki boyutlu bir plandan çok daha hızlı bir şekilde planda yer alan odaları ve mekânları anlamamı sağladı.”
- “Özellikle karmaşık planlara sahip yapıları anlamamıza büyük katkı sağlayacağını düşünüyorum.”
- “Henüz birinci sınıfta bu teknolojiler ile tanışmanın ve bir yapıyı bu teknoloji aracılığıyla incelemenin mimarlık öğrencilerinin ufkunu genişlettiğini düşünüyorum.”
- “Villa Savoye örneğinde olduğu gibi kendi projelerimizde de yaptığımız çizimleri böyle gözlemlememizin proje fikirlerimizi olgunlaştıracağını düşünüyorum.”
- “Henüz birinci sınıf olduğumuz için yaşadığımız planları algılama problemini ortadan kaldırdığını düşünüyorum. Planların anlatmak istediğini somut olarak algılamamızı sağlıyor.”
- “Bir yapının kat planlarının böyle incelenmesinin akılda kalıcılığını arttırdığını düşünüyorum.”
- “Planları üç boyutlu olarak görebilmemiz ve yaklaşım uzaklaşarak inceleyebilmemiz özgürlük sağlıyor ve öğrenmemizi kolaylaştırıyor.”
- “Mimarlık eğitiminde algılayamadığım çizgi kalınlıklarının önemini daha iyi anlamamı sağladı. Plan çizmeyi öğrenmemizi kolaylaştırdığını düşünüyorum.”
- “Mimari projeleri incelerken sürekli iki boyutlu görsellerle karşılaşmam benim ilgimi azaltan ve sıkılmama neden olan bir durumdu. Mimarlığın böyle bir

yönünü görmek beni mutlu etti, ileride yönelebileceğim bir alan olarak görüyorum.”

Yapılan olumsuz eleştiriler ve öneriler;

- “Zaten planların bize ifade ettiği şeyleri üç boyutlu olarak görmemiz bizim açımızdan faydalı olsa da büyük bir fark yaratacağını düşünmüyorum.”
- “Ders materyali olarak oldukça faydalı olacağını düşünsem de, mimarlığın doğasında bulunan geleneksel çizimden fazla uzaklaşmaya başladığını düşünüyorum. Bu durum beni endişelendiriyor.”
- “İki boyutlu bir plan üzerinde üçüncü boyutun görüntülenmesi güzel bir teknoloji, ancak altlık olarak kâğıda bağlı kalınmasının boyut olarak planları sınırlandırdığını düşünüyorum. Daha büyük planlar şekilde gözlemlemenin daha olumlu sonuçlar doğuracağını düşünüyorum.”
- “Sadece incelenen katın görüntülenmesini bir kopukluk olarak görüyorum. Bir katın planı incelenirken diğer katların modellerinin de yan tarafta görünmesinin daha öğretici olacağını düşünüyorum.”

3. ADIM: Öğrenciler ders materyali üzerinde yapının üç boyutlu modelinin görüntülenmesi için yapılan odak grup görüşmesinde genel olarak bu teknolojinin mimari maketlere alternatif oluşturabileceğini ve bir yapıyı her yönüyle incelemenin yenilikçi bir yol olabileceğini ifade etmiştir.

Yapılan olumlu değerlendirmeler;

- “Yapının çevresiyle kurduğu ilişkiyi görmek açısından olumlu olacağını düşünüyorum. Ayrıca maketlere alternatif olarak kullanılabilmesini düşünüyorum, maketlere göre taşınabilirliği ve incelenebilirliği daha kolay.”
- “Yapının planlarıyla birlikte üç boyutlu modelini görmek yapının anlaşılabilirliğini büyük ölçüde artırıyor.”
- “Bir yapıyı bütün olarak bu şekilde incelemenin yapının akılda kalıcılığını arttıracığını düşünüyorum. Mimarlık eğitiminde projeleri böyle incelemek öğrenme gücümüzü artıracaktır.”
- “Kendi tasarımlarımızı da bu şekilde incelediğimizde, tasarımımızı geliştirecek unsurları daha kolay fark edebileceğimizi düşünüyorum.”

- “Yurt dışında bulunan, gidip görmeye fırsatı bulamadığımız yapıları dilediğimiz gibi görüntüleyebilmenin ufkumuzu genişleteceğini düşünüyorum.”
- “Hareket ettirildiğinde yapıyı her yönüyle inceleyebilmek büyük bir fırsat sunuyor. Yapının her yönüyle incelenmesini sağlıyor.”
- “Sadece mimarlık eğitiminde değil, meslek hayatımızdaki proje sunumlarında da kullanılacak bir teknoloji olduğunu düşünüyorum.”

Yapılan olumsuz eleştiriler ve öneriler;

- “Görsellik olarak çok faydalı olduğunu ancak tek başına kullanıldığında daha da geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Kesinlikle geleneksel yöntemlerle birlikte kullanılmalı.”
- “Elle tutulur bir maket kadar gerçekçi olduğunu düşünmüyorum.”
- “Telefon teknolojisiyle fazla yakın olmayan insanların bir yapıyı bu teknoloji ile kapsamlı olarak inceleyebileceğini düşünmüyorum.”

4. ADIM: Öğrenciler AG teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi için yapılan odak grup görüşmesinde yaşadıkları gerçeklik deneyimlerini oldukça olumlu bulduklarını ifade etmiştir. Genel olarak SG teknolojisinin sunduğu deneyim hissi ile AG teknolojisinin sunduğu hissi kıyaslayan öğrenciler, bu anlamda olumlu görüşleri ile birlikte olumsuz görüşlerini de belirtmiştir.

Yapılan olumlu değerlendirmeler;

- “Bu teknolojiyi deneyimleyen kişinin görüntünün merkezinde olması, mimarlıkta öğrenmeyi daha eğlenceli ve daha verimli hale getirmiştir. Araştırma isteğini artıran ve merak uyandıran bir uygulama.”
- “Nerede istenilirse yapının orada deneyimlenebilmesi ve içerisinde dolaşım hissi sunması oldukça ilgi çekici.”
- “Dolaşım hissi vermesinin hem eğitim sürecinde hem de kendi projelerimizi tasarlama sürecinde oldukça olumlu sonuçlar doğuracağını düşünüyorum. Bu sayede kullanıcı psikolojisini daha iyi anlayabilir ve tasarımlarımızı bir kez daha gözden geçirebiliriz. Aynı zamanda tamamlanan projelerin kullanıcılara böyle sunulmasının da oldukça güzel bir yenilik olduğunu düşünüyorum.”
- “Dünyaca ünlü yapıların içerisinde dolaşmış gibi hissetmek oldukça etkileyici bir deneyim.”

- “SG teknolojisindeki sanal gerçeklik gözlüğünün taşınabilir olduğunu ve herkesin bu gözlüğe ulaşabileceğini düşünmüyorum. O yüzden telefon aracılığıyla gerçekleştirilen AG deneyimini daha olumlu buldum.”

Yapılan olumsuz eleştiriler ve öneriler;

- “Telefon ekranıyla kurulacak görsel iletişimin kısıtlı olacağını düşünüyorum.”
- “Her telefonun aynı performansı sunacağını düşünmüyorum. En iyi deneyim için iyi bir telefon gereksinimin olması bu teknolojiye ulaşılabilirliği düşürüyor.”
- “Serbest olarak yürürken stabilizasyonun daha iyi ayarlanması gerektiğini düşünüyorum. Aynı zamanda telefon ekranına bakarken gerçek dünyada dolaşmanın tehlike oluşturabileceğini düşünüyorum. Gerekli ortam ayarlanırsa bu sorunun ortadan kalkacağını düşünüyorum.”

5. ADIM: Öğrenciler SG teknolojisi aracılığıyla hazırlanmış üç boyutlu modelde sanal tur düzenlenmesi için yapılan odak grup görüşmesinde genel olarak sanal gerçeklik teknolojisinin gerçeğe en yakın deneyimi yaşattığı ve eğitim alanında kullanımının mimarlık mesleğinde oldukça önemli olacağını belirtmiştir. Buna karşın ekipman gereksiniminin fazlalığı nedeniyle zor uygulanabilir bir eğitim modeli olduğunu da belirtmiştir.

Yapılan olumlu değerlendirmeler;

- “Gerçeklik algısının diğer aşamalara göre daha yüksek olduğunu düşünüyorum.”
- “Sanal gerçeklik gözlüğünün kullanılması ile kişi gördüğü görüntüleri gerçekmişçesine hissedebiliyor. Bu sayede henüz inşa edilmemiş yapıları bu teknoloji ile deneyimlemenin hem sunum açısından, hem de projedeki olası eksikliklerin tespiti açısından oldukça olumlu olduğunu düşünüyorum.”
- “Gidip görme imkânı bulamayacağımız yapıların bu yolla tecrübe edilebileceğini düşünüyorum.”
- “Bu teknoloji sayesinde öğrencilerin kendi projelerini tasarlarken detayları keşfedebileceklerini ve mekânın yaratacağı duyguları öngörebileceklerini düşünüyorum.”

Yapılan olumsuz eleştiriler ve öneriler;

- “El kol koordinasyonu ile çalışacak daha çok giyilebilir ekipmanın ya da doku, ses, koku gibi daha çok verinin kullanılmasının gerçeklik hissini daha da artıracığını düşünüyorum.”
- “Gerçek hayatta gözlük kullanan insanlar için uygun olduğunu düşünmüyorum. Dezavantajlı bir grup oluştuğunu düşünüyorum.”
- “Gözlük kullanımının uzun süreli kullanım için ergonomik olduğunu düşünmüyorum. Aynı zamanda gözlük kullanılmasının kişiyi gerçek hayattan koparabileceğini düşünüyorum.”

3.2. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Kavramlarının Mimarlık Öğrencilerinin Uzamsal Düşünebilme Yeteneğinin Gelişiminde Kullanılması

Odak grup uygulamasının ikinci aşamasını oluşturan bu bölümde, AG ve SG teknolojilerinin, mimarlık öğrencilerinin uzamsal düşünme gücüne etkisini gözlemlemeye olanak sağlayan bir çalışma yürütülmüştür.

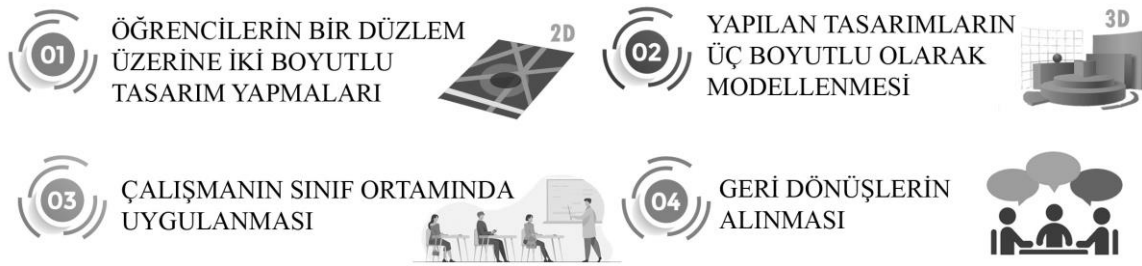
En genel haliyle üç boyutlu nesnelere görmeden, görüntüsünü zihinde canlandırabilme yeteneği olarak görülebilecek uzamsal düşünme gücü, mimarların zihninde kurdukları tasarımları gerçekte var etmeden öngörebilmeleri için kullandıkları oldukça önemli bir kavramı ifade etmektedir. Mimarlar üzerinde bu yeteneğin gelişmesinin temelleri ise mimarlık eğitiminde atılmaktadır. AG ve SG teknolojilerinin, mimarlık öğrencilerinin iki boyut ve üç boyut arasında ilişki kurabilme yeteneklerini yükseltebilecek bir potansiyele sahip olması nedeniyle tez çalışması kapsamında sınıf ortamında odak grup uygulaması gerçekleştirilmiştir ve öğrencilerden geri dönüşler alınmıştır.

Gruplara ayrılan birinci sınıf mimarlık öğrencilerinden, ölçüleri belirlenmiş bir düzlem alan üzerine iki boyutlu tasarım çalışmaları yapmaları istenmiştir. Yapılan bu çalışmalar, bilgisayar ortamında modellenerek üç boyutlu kurgusal mekânlara dönüştürülmüştür. Daha sonra AG ve SG aracılığıyla sınıf içerisinde gerçekleştirilen bir uygulama ile mimarlık öğrencilerine kendi çalışmaları üç boyutlu olarak geri sunulmuştur.

İki boyutlu olarak tasarladıkları çalışmaları üç boyutlu olarak deneyimleyen mimarlık öğrencileri, kendi tasarımlarını her açıdan inceleyebilme ve kendi tasarımları içerisinde dolaşabilme fırsatı bulmuştur. Daha sonra odak grup görüşmeleri yapılarak öğrencilerden yaşadıkları deneyimleri ifade etmeleri istenmiştir. Bu sayede AG ve SG

teknolojilerinin mimarlık öğrencilerinin boyutlar arası düşünebilme yeteneklerine etkisi gözlemlenmiştir.

AG ve SG kavramlarının mimarlık öğrencilerinin uzamsal düşünebilme gücü üzerinde kullanılmasını gözlemek üzere yapılan çalışmalar dört aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamalar; öğrencilerin belirlenen çalışma alanı üzerine iki boyutlu tasarımlar yapmasını, yapılan tasarımların bilgisayar ortamında kurgulanarak üç boyutlu modellere dönüştürülmesini, çalışmanın sınıf ortamında uygulanmasını ve geri dönüşlerin alınmasını kapsamaktadır (Şekil 47).



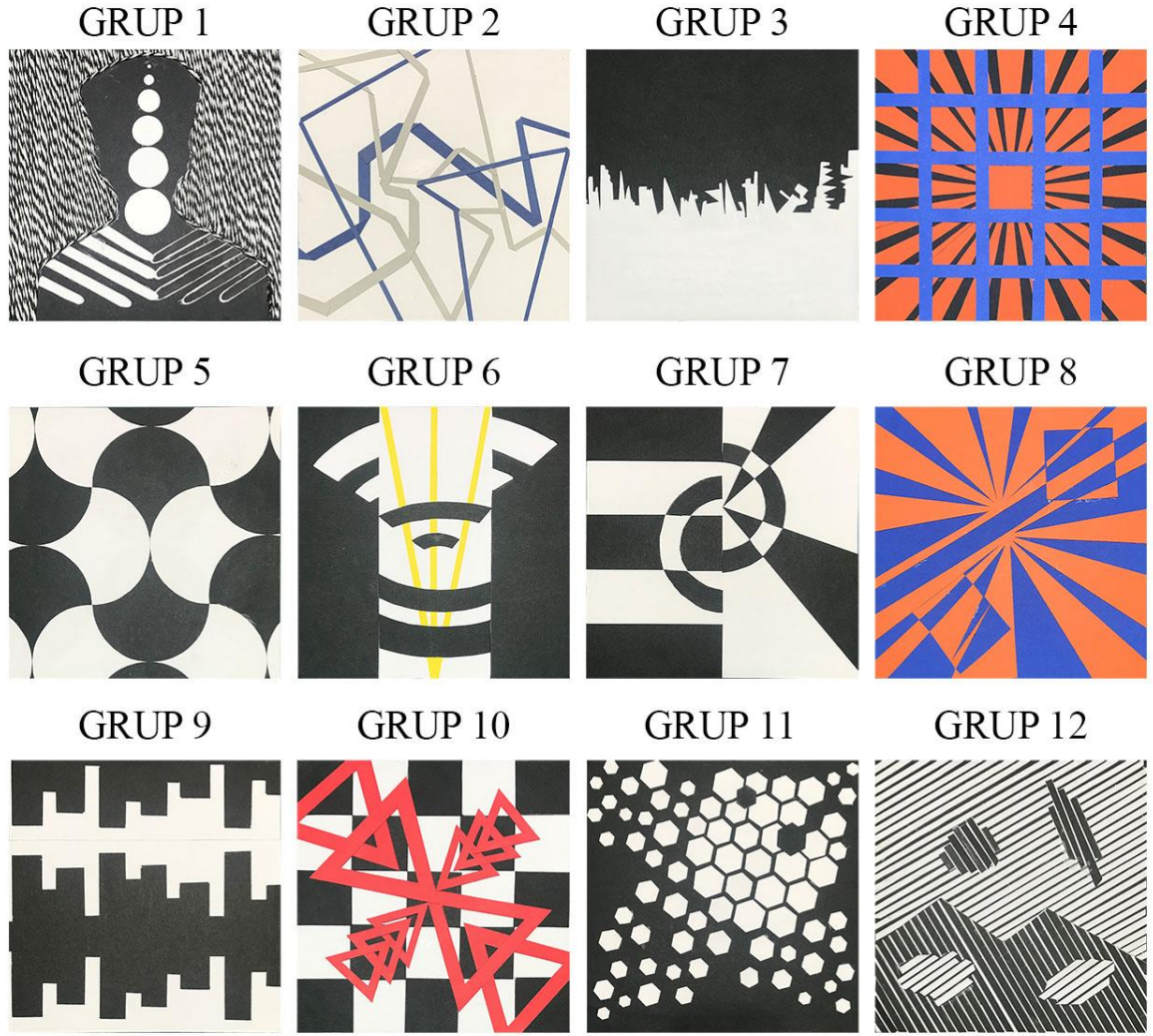
Şekil 47. Odak grup uygulamasının ikinci aşamasının beş adımlı kurgusu

3.2.1. Öğrencilerin Bir Düzlem Üzerine İki Boyutlu Tasarım Yapmaları

Mimarlıkta tasarım yapma becerilerinin gelişimi mimarlık eğitiminden geçmektedir. Bu becerilerin temelleri ise mimarlık eğitiminin başladığı ilk yılda atılmaktadır.

Tez çalışması kapsamında; temel tasarım ilke ve öğeleriyle henüz yeni tanışan mimarlık birinci sınıf öğrencilerinden Mimarlığa Giriş dersi kapsamında gruplara ayrılmaları ve kendi hayal güçleri ile bu süreçte öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri birleştirerek tanımlı bir zemin düzlemi üzerine iki boyutlu tasarımlar yapmaları istenmiştir. Öğrencilerden temel tasarım öge, ilke ve elemanlarını kullanmaları, tasarımlarını 20 cm x 20 cm boyutunda bir düzlem üzerine yapmaları istenmiştir.

Çalışma sırasında yaptıkları tasarımların üçüncü boyuttaki hallerini hayal etmeleri öğrencilere özellikle belirtilmiştir. Bu hususlar dâhilinde yapmaları talep edilen tasarımlar için öğrencilere bir hafta süre verilmiştir ve sürenin sonunda öğrencilerden gelen tasarımlar toplanmıştır. Toplanan on iki tasarım aşağıdaki görselde bir araya getirilerek ifade edilmiştir (Şekil 48).

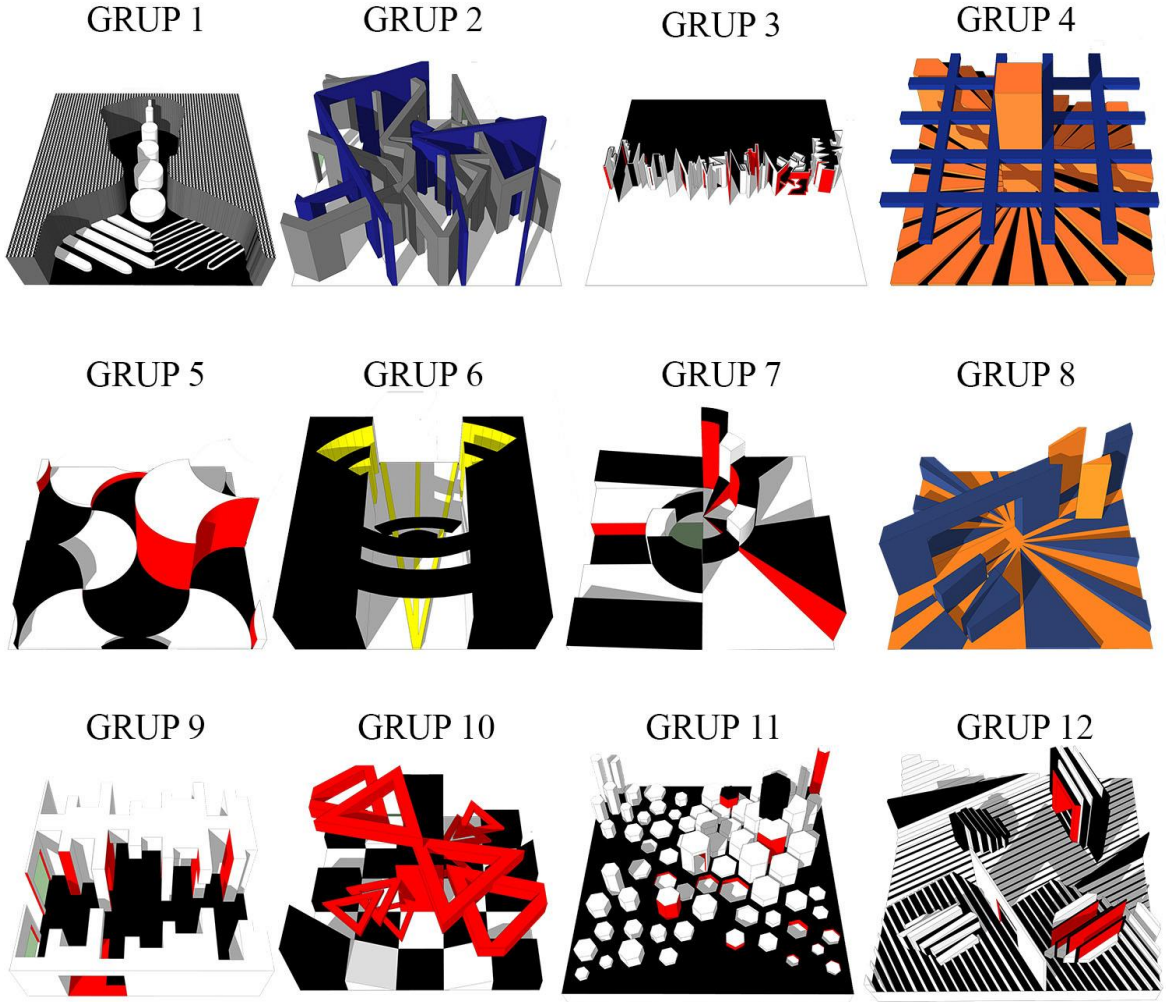


Şekil 48. Öğrencilerin yapmış oldukları iki boyutlu tasarımlar

3.2.2. Yapılan Tasarımların Üç Boyutlu Olarak Modellenmesi

Öğrencilerin yapmış oldukları iki boyutlu tasarımlar toplanarak, bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak modellenmiştir. Modelleme sürecinde, yapılan tasarımların üçüncü boyutta kurgusal mekânlara dönüştürülmesine dikkat edilmiştir. Bu amaçla yapılan modellemelerde yükseklik, derinlik, eğim, renk gibi kavramların yanı sıra duvar ve boşluk gibi mekânsal öğeler de kullanılmıştır. Üç boyutlu modeller, plan düzleminden bakıldığında iki boyutlu çalışmayla aynı görünüme sahip olmaktadır. SketchUp programında yapılan bu üç boyutlu modeller, bir ara yüz eklentisiyle telefon ekranına aktarılmış ve AG ve SG teknolojilerini gerçekleştirmek için kullanılmıştır.

Yapılan üç boyutlu modellemeler aşağıdaki görselde bir araya getirilerek ifade edilmiştir (Şekil 49).

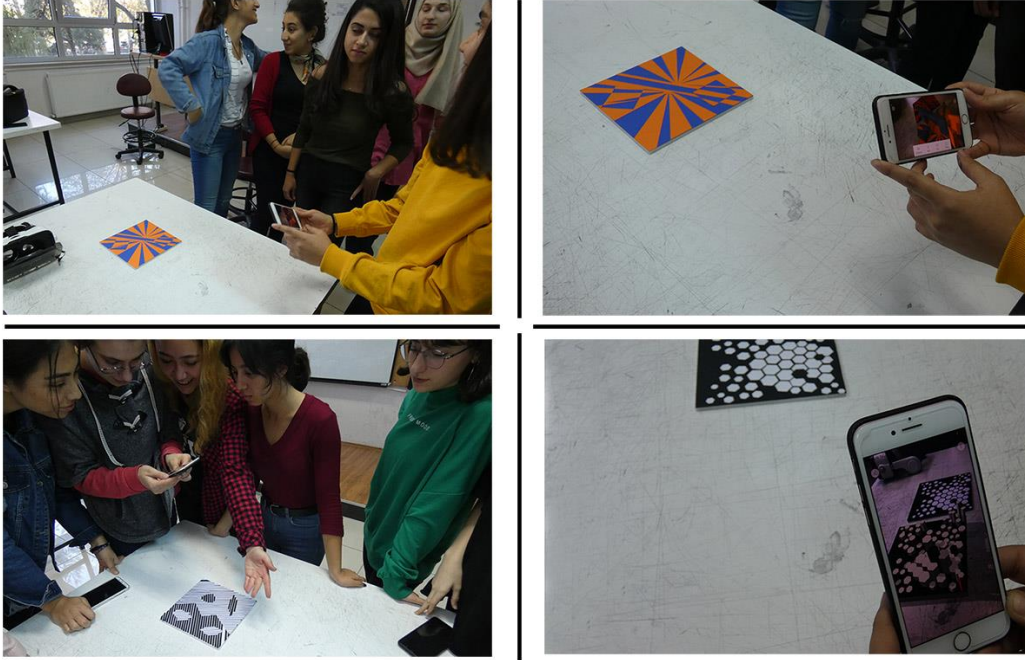


Şekil 49. Yapılan tasarımların üç boyutlu modelleri

3.2.3. Çalışmanın Sınıf Ortamında Uygulanması

Öğrencilerin yaptıkları iki boyutlu tasarımların üç boyutlu modellere dönüştürülmesi ile yapılan ön hazırlıklar, AG ve SG teknolojileri ile desteklenerek öğrencilere sunulmuştur (Şekil 50 ve 51).

Tasarladıkları iki boyutlu çalışmalarını üç boyutlu olarak deneyimleyen öğrenciler kendi tasarımlarını içerisinde dolaşma fırsatı bularak uzamsal düşünce güçlerini destekleyen bir tecrübe yaşamışlardır. Yapılan çalışmanın ardından öğrencilerin yaşadıkları deneyimi ifade etmeleri için odak grup görüşmeleri yapılmıştır.



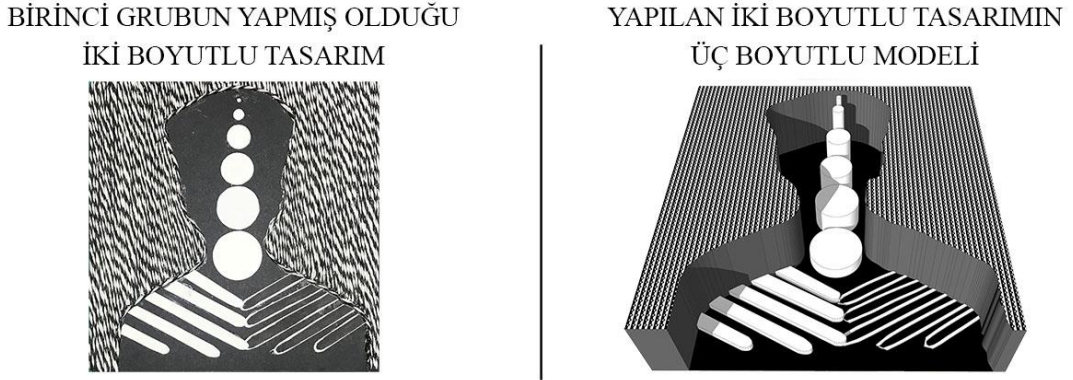
Şekil 50. Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımların AG (AR) aracılığıyla üç boyutlu olarak deneyimlenmesi (Özel, 2019)



Şekil 51. Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımların SG (VR) aracılığıyla üç boyutlu olarak deneyimlenmesi (Özel, 2019)

3.2.4. Geri Dönüşlerin Alınması

Çalışmanın değerlendirilmesi için yapılan odak grup görüşmeleri, her bir tasarımı gerçekleştirilen gruplarla ayrı ayrı olarak gerçekleştirilmiştir. Genel olarak öğrencilerden, yaptıkları iki boyutlu tasarımlar ile oluşturulan üç boyutlu modellerin örtüşüp örtüşmediğini değerlendirmeleri, deneyimledikleri modellere ilişkin mekânsal yorumlarda bulunmaları, AG ve SG teknolojilerinin boyutlar arası ilişki kurmakta etkili olup olmadığını ifade etmeleri ve bu teknolojik entegrasyon ile yaşadıkları deneyim konusunda tavsiyede bulunmaları istenmiştir. Her grupta ayrı ayrı yapılan görüşmeler aşağıda özetlenmiştir.



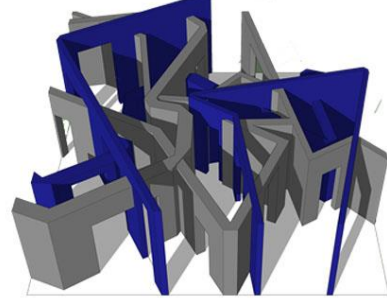
Şekil 52. Birinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Birinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, yaptıkları tasarım ile üç boyutlu modelin tam anlamıyla örtüşmediğini ve bunun nedeninin iki boyutlu tasarımın resimsel bir anlam içermesi olduğunu ifade etmişlerdir. Atatürk'ün portresinden esinlenerek yaptıkları tasarımın, üçüncü boyutta etkili mekânlara dönüştürülememesi nedeniyle öğrenciler, yaşadıkları mekân deneyiminde işlevsiz alanlarla karşılaştıklarını ve sadece plan düzleminden bakıldığında anlaşılacak iki boyutlu tasarımlarının mekân içerisine girildiğinde anlaşılmadığını belirtmiştir. Bu anlamda iki boyutlu tasarımlarının üçüncü boyutta aynı etkiyi vermediğini, AG ve SG deneyimi sayesinde fark ettiklerini ifade eden öğrenciler, uzamsal düşünme yeteneğinin gelişmesi açısından bu teknolojinin oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir.

İKİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



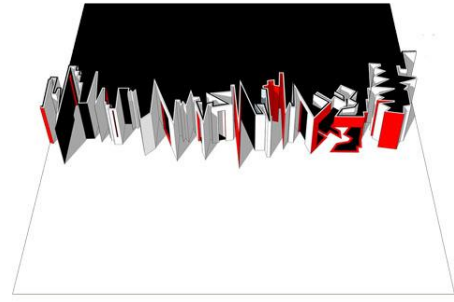
Şekil 53. İkinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

İkinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, yaptıkları iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin büyük ölçüde örtüştüğünü ve yaratmak istedikleri duyguyu mekânda da hissedebildiklerini ifade etmişlerdir. Tasarımlarının bazı alanlarının mekâna dönüştürüldüğünde oransal olarak işlevsiz kaldığını belirten öğrenciler bu teknoloji deneyimi sayesinde gelecekte tasarlayacakları mekânlarda bunun gibi eksiklikleri önceden tespit edebileceklerini ve bu sayede daha estetik, daha işlevsel mekânlar oluşturabileceklerini ifade etmişlerdir.

ÜÇÜNCÜ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ

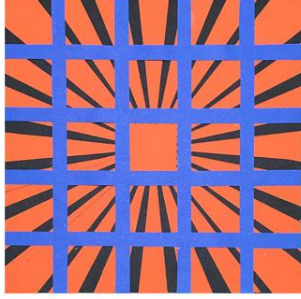


Şekil 54. Üçüncü grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

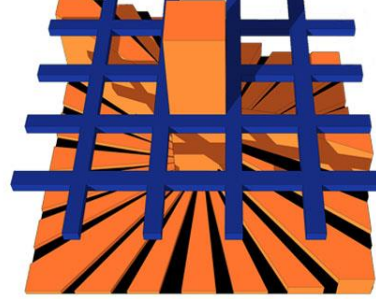
Üçüncü gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, yaptıkları iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin genel olarak örtüştüğünü ancak uzamsal düşünce güçlerinin henüz tam olarak gelişmediğini ve bu yüzden yapılan modelin belediklerinden farklı sonuçları da barındırdığını ifade etmişlerdir. Yaratmak istedikleri kargaşa duygusunu yaşadıkları mekân deneyiminde de hissettiklerini belirten öğrenciler, plan düzleminde

siyah ve beyaz olarak tasarladıkları çalışmalarının üçüncü boyutta renk ve derinlik gibi farklı özellikler kazanabileceğini bu teknoloji sayesinde öğrendiklerini dile getirmişlerdir.

DÖRDÜNCÜ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



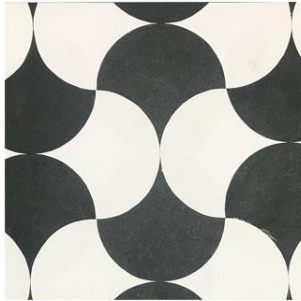
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



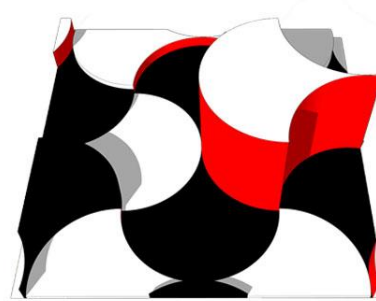
Şekil 55. Dördüncü grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Dördüncü gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, yaptıkları iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin büyük oranda örtüştüğünü ancak kendi içlerinde yaptıkları değerlendirmede böyle bir mekânla karşılaşılabileceklerini tahmin etmediklerini ifade etmişlerdir. İki boyutlu tasarım ve üç boyutlu model arasında bir bütünlük olduğunu belirten öğrenciler, soyut olarak tasarlanan çalışmanın somut beklentileri de karşılayabileceğini bu teknoloji sayesinde deneyimlediklerini ifade etmişlerdir.

BEŞİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



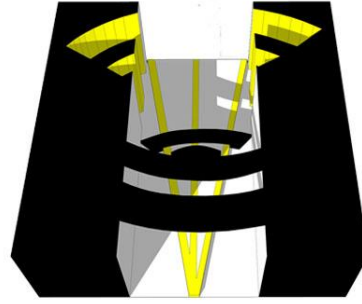
Şekil 56. Beşinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Beşinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, yaptıkları iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin tam olarak örtüştüğünü ve yapılan tasarımların hiçbir mimari bilgisi olmayan birisine bile bu yolla anlatılabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrenciler mesleki gelecek açısından bu teknolojilerin büyük potansiyel taşıdığını ifade etmişlerdir.

ALTINCI GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



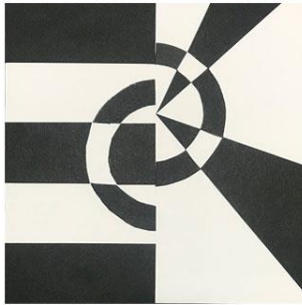
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



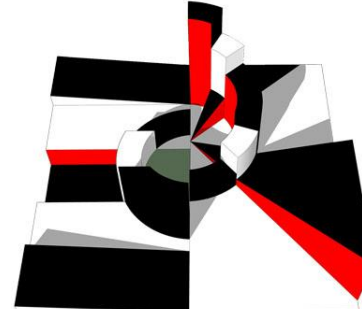
Şekil 57. Altıncı grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Altıncı gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin örtüşmediğini ve bunun nedeninin tasarım yaptıkları süreçte üçüncü boyutu tam olarak hayal edememeleri olduğunu ifade etmişlerdir. Bu teknolojinin uzamsal düşünme yeteneklerinin hangi seviyede olduğunu fark etmelerine neden olduğunu söyleyen öğrenciler, bu tarz deneyimlerle tasarlama yeteneklerini geliştirebileceklerini ifade etmişlerdir.

YEDİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



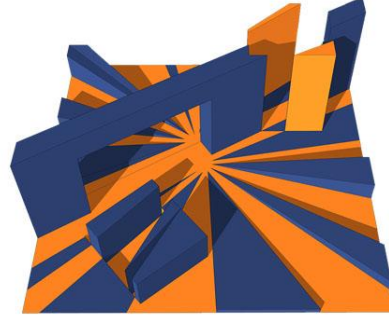
Şekil 58. Yedinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Yedinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin örtüşüğünü ancak üçüncü boyutta renk, derinlik ve eğim gibi kavramların kullanımının fark yarattığını ifade etmişlerdir. Tasarım yaparken daha kapsamlı düşünebilmenin üçüncü boyutta daha şaşırtıcı sonuçlar doğurabileceğini bu teknoloji sayesinde fark ettiklerini belirten öğrenciler mimarlık eğitimi için AG ve SG kavramlarının gelecek vadettiğini vurgulamışlardır.

SEKİZİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



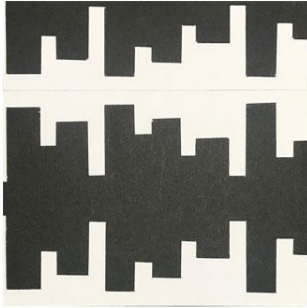
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



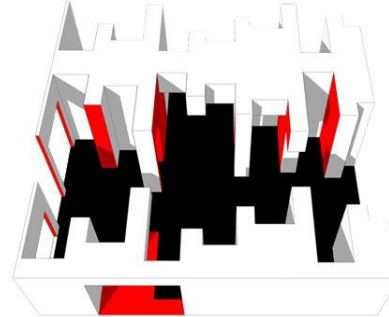
Şekil 59. Sekizinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Sekizinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin örtüşmediğini, fakat üçüncü boyutta beklediklerinden daha yaratıcı mekânlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler, mimarlıkta tasarımı tamamlamadan önce nasıl bir yapı ya da mekân ortaya çıkacağını anlamak için bu kavramların kullanılabileceğini belirmişlerdir.

DOKUZUNCU GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



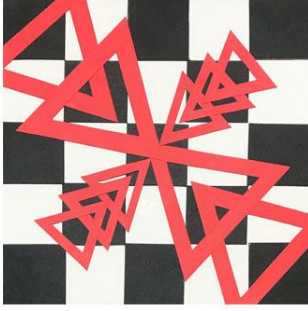
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



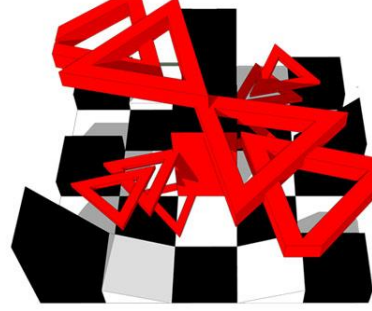
Şekil 60. Dokuzuncu grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Dokuzuncu gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin büyük ölçüde örtüştüğünü hatta beklediklerinden daha fazla detay sunduğunu ifade etmişlerdir. Şaşırtıcı zemin ve mekânlarla karşılaştıklarını belirten öğrenciler bir galeri geziyormüş gibi hissettiklerini ve iki boyutlu başlayan tasarımın üç boyutlu bir mekâna dönüşmüş gibi hissettirmesinin mimarlık duygusunu güçlendirdiğini, mesleki heyecanlarının arttığını vurgulamışlardır.

ONUNCU GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



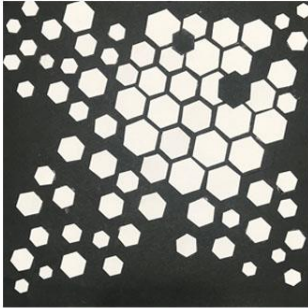
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



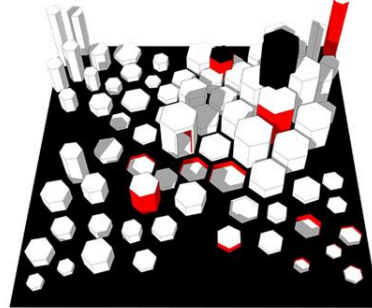
Şekil 61. Onuncu grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

Onuncu gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin örtüştüğünü ama modelde yaratılan kot farkları sayesinde belediklerinden daha şaşırtıcı mekânlar deneyimlediklerini ifade etmişlerdir. Bu teknolojilerin uzamsal yeteneklerin gelişimi için oldukça öğretici deneyimler sunduğunu da vurgulamışlardır.

ON BİRİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



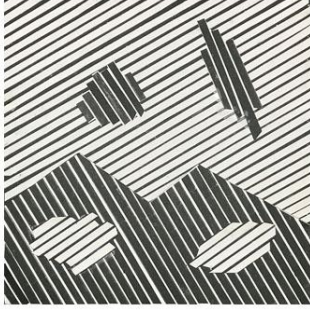
YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



Şekil 62. On birinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

On birinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin tam olarak örtüşmediğini, ancak yaptıkları çalışmayı üç boyutlu deneyimlemenin heyecan verici olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler, bir sergi alanına benzettikleri mekân deneyimini oldukça gerçekçi bulduklarını ve tasarım yapma sürecine bu teknolojinin eşlik edebileceğini belirtmişlerdir.

ON İKİNCİ GRUBUN YAPMIŞ OLDUĞU
İKİ BOYUTLU TASARIM



YAPILAN İKİ BOYUTLU TASARIMIN
ÜÇ BOYUTLU MODELİ



Şekil 63. On ikinci grubun yapmış olduğu iki boyutlu çalışma ve üç boyutlu modeli

On ikinci gruptaki öğrenciler yapmış oldukları değerlendirmelerde, iki boyutlu tasarım ile üç boyutlu modelin örtüşmediğini, çünkü yaptıkları tasarımın üçüncü boyuttaki karşılığını hayal edemediklerini ifade etmişlerdir. Sadece iki boyutu düşünerek yaptıkları tasarımın üçüncü boyutuyla karşılaşmalarının da tasarım güçlerini arttırdığını belirtmişlerdir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mimarlık geleceğinin teknolojik yeniliklerle birlikte şekillenecek olması gerçeğinden hareketle ele alınan bu tez çalışmasında, teknoloji alanında yeni sayılabilecek ‘Artırılmış Gerçeklik’ ve ‘Sanal Gerçeklik’ kavramlarının mimarlık mesleğine ve mimarlık eğitime entegrasyonu gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Tez kapsamında yürütülen teknolojik entegrasyonun mimarlık eğitim geleneğinde ve mimari anlatım yöntemlerinde kullanılabilirliğini gözlemlemek amacıyla sınıf ortamında mimarlık öğrencileri ile birlikte odak grup uygulamaları yürütülmüştür. Mimarlık eğitiminin teknolojik gelişmelere yatkın olması gerçeği ve mimarlık öğrencilerinin bu yenilikler ile olabildiğince erken tanışmalarının mesleki açıdan önemli sonuçlar doğuracağı düşüncesi, yapılan çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu kapsamda Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü birinci sınıf (ilk yarıyıl) öğrencileri ile Mimarlığa Giriş dersi bünyesinde aşağıda belirtilen iki farklı çalışma gerçekleştirilmiştir.

- Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Destekli İnteraktif Ders Materyallerinin Mimarlık Eğitiminde Kullanılması
- Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Kavramlarının Mimarlık Öğrencilerinin Uzamsal Düşünebilme Yeteneğinin Gelişiminde Kullanılması

AG ve SG destekli interaktif ders materyallerinin mimarlık eğitiminde kullanılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Birçok disiplinde olduğu gibi mimarlık mesleğinde ve eğitiminde de çağın gereksinimlerine ve teknolojik gelişmelere ayak uydurulması gerekliliği açıktır.
2. Geleneksel olarak yürütülen mimarlık eğitiminin ve anlatım tekniklerinin günümüz teknolojik imkânlarıyla eş zamanlı olarak geliştirilmesi, dijital özelliklerinin artırılması ve mesleğin mevcut sınırlarının genişletilmesi öğrencilerin merak düzeylerini artırma noktasında etkilidir.
3. Yeni neslin mimarlık öğrencileri geleneksel yöntemlerle yürütülen eğitim şekillerinin yanı sıra dijital özellikler ile donatılmış yenilikçi eğitim şekillerine

ihtiyaç duymaktadır. AG ve SG destekli ders materyallerinin odak grup çalışması neticesinde bu ihtiyacı büyük oranda karşılayabilecek potansiyelde olduğu görülmüştür.

4. Öğrenciler interaktif ve yenilikçi fikirleri ders ortamında görmeyi arzulamaktadır ve mimarlık eğitime yapılacak bu tip entegrasyonları büyük çoğunlukla desteklemektedir.
5. Mimarlık öğrencilerinin eğitimi sürecinde AG ve SG destekli ders materyalinin kullanılmasının, öğrencilerin ufuklarını açtığı, plan okuma ve görsel bağ kurma güçlerini geliştirdiği, mekânsal deneyim yaşamalarının öğrenim becerilerini artırdığı ve mesleki heyecanlarını olumlu yönde etkilediği alınan geri dönüşler neticesinde görülmüştür.
6. AG ve SG teknolojileri sayesinde öğrencilere istenilen her konuda materyal hazırlanabileceği, gidip görme fırsatı bulunamayan yapıların sınıf ortamında incelenebileceği ve böylece eğitimde fırsat eşitliğinin bir miktar sağlanabileceği görülmüştür.
7. Son ürün olarak ortaya koyulan ders materyalinin ve mobil uygulamanın öğrenciler üzerindeki olumlu etkisinin yanı sıra; eğitimcileri ve akademisyenleri yenilikçi eğitim materyallerine yönelme konusunda teşvik edeceği düşünülmektedir.

AG ve SG kavramlarının mimarlık öğrencilerinin uzamsal düşünebilme yeteneğinin gelişiminde kullanılmasının başlıca sonuçları ise aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Mimarlarda uzamsal düşünebilme yeteneğinin gelişmesinin temelleri mimarlık eğitiminde atılmaktadır ve bu yeteneğin gelişimi noktasında dijital mimarlık büyük potansiyel taşımaktadır.
2. AG ve SG teknolojilerinin mimarlık öğrencilerinin iki boyut ve üç boyut arasında ilişki kurabilme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmüştür.
3. İki boyutlu olarak yaptıkları tasarımları üç boyutlu olarak deneyimleyen öğrenciler, mimarlık eğitim sürecinde elde ettikleri kazanımları somut olarak tecrübe etme fırsatı bulmuştur.

Mimarlık mesleğinin gelecekteki temsilcileri olacak öğrencilere çağımızın eğitim koşullarının ve teknolojik gereksinimlerinin karşılandığı bir eğitim ortamı ve meslek hayatı sunmak için AG ve SG kavramlarının mimarlığa entegrasyonu oldukça önem arz etmektedir. Yapılacak bu teknolojik entegrasyon, hem mesleki uygulamalarda hem de mimarlık eğitiminde yeni bir dönemin başlangıcı niteliğindedir.

Bu tez kapsamında yapılan odak grup çalışmalarından elde edilen geri bildirimler neticesinde, mimarlığı öğrenme ve öğretmede AG ve SG kavramlarının varlık göstereceği kaçınılmaz bir gerçektir. Eğitim süreçlerinde bu teknolojiler ile karşılaşan mimarlık öğrencilerinin boyutlar arası düşünebilme hızını artırabileceği ve bu gelişimle birlikte tasarlama ve algılama becerilerinin olgunlaşacağı açıktır.

Sonuç olarak AG ve SG teknolojilerinin zamanla daha yaygın alanlarda kullanılacağı öngörülebilir bir gerçektir. Bu kavramların henüz yeni sayılabilecek teknolojiler olması nedeniyle sahip olabileceği dezavantajlar, gelişen teknolojiyle beraber giderek azalacak ve hayatın her alanında kullanılacak olgunluğa ulaşacaktır. Mimarlık mesleği ve mimarlık eğitiminde bu teknolojilerin yaygınlaşması sonucunda daha interaktif ders ortamları, daha yenilikçi stüdyo çalışmaları ve daha etkili proje sunumları gerçekleşecektir. Öğrencilerin ve eğitimcilerin bu teknolojilerle birlikte yürüteceği ders ortamları gelecek dünyada daha da yaygınlaşacak dijital eğitim ve uzaktan eğitim gibi ders ortamlarına entegre olabilecek potansiyeldedir. Teknolojik yeniliklerle birlikte şekillenen mimarlık geleceği “Artırılmış Gerçeklik” ve “Sanal Gerçeklik” kavramları ile daha ileri noktalara ulaşacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Azuma, R., T., 1997. A Survey of Augmented Reality. Teleoperators and Virtual Environments 6, 4, 355-385.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B., 2001. Recent Advances in Augmented Reality. IEEE Computer Graphics and Applications, 21, 6, 34-47.
- Billinghurst, M., 2002. Augmented Reality in Education, New Horizons for Learning, 12, 5, 1-5.
- Chen, Y., 2013. Learning Protein Structure with Peers in an AR-Enhanced Learning Environment, Master Thesis, University of Washington, Graduate School, Washington.
- Cheng, K., H. ve Tsai, C., C., 2012. Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research, Journal of Science Education and Technology, 22, 4, 449-462.
- Coates, G., 1992. Program from Invisible Site a Virtual Sho, a Multimedia Performance Work, George Coates Performance Works, San Francisco.
- Costello, P., J., 1997. Health and Safety Issues Associated with Virtual Reality: a Review of Current Literature, Loughborough.
- Craig, A., B., 2013. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications, Fifth Edition, MK Publishing, Burlington.
- Curtis, W., 2013. Louis Kahn: The Power of Architecture, Vitra Design Museum, Wellington.
- Elmqaddem, N., 2019. Augmented Reality and Virtual Reality in Education: Myth or Reality, International Journal of Emerging Technologies in Learning, 14, 3, 234-242.
- Gaddis, T., 1998. Virtual Reality in The School, Virtual Reality Publication of East Carolina University, Carolina.
- Greenbaum, P., 1992. The Lawnmower Man, Film and Video, 9, 3, 58-62.
- Hasol, D., 2019. Mimarlık Denince, Yem Yayınları, İstanbul.
- Heim, M., 1993. The Metaphysics of Virtual Reality, Oxford University Press, Oxford.

- Henrysson, A., Billinghurst, M. ve Ollila, M., 2005. Face to Face Collaborative AR on Mobile Phones, IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 5, 80-89.
- Irawati, S., Green, S., Billinghurst, M., Duenser, A. ve Ko, H., 2006. An Evaluation of an Augmented Reality Multimodal Interface Using Speech and Paddle Gestures, International Conference on Artificial Reality and Telexistence, 1, 272-283.
- İnceoğlu, N., Gürer, T. ve Çil, E., 1995. Düşünme ve Anlatım Aracı Olarak Eskizler, Helikon Yayınları, İstanbul.
- Kayabaşı, Y., 2005. Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4, 151-158.
- Kipper, G. ve Rapolla, J., 2013. Augmented Reality An Emerging Technologies Guide to AR, First Edition, Syngress, Waltham.
- Krueger, M., W., 1991. Artificial Reality, Second Edition, Addison-Wesley Professional, Gary, Indiana.
- Lin, H., C., K., Hsieh, M., C., Wang, C., H., Sie, Z., Y. ve Chang, S., H., 2011. Establishment and Usability Evaluation of an Interactive AR Learning System on Conservation of Fish Establishment, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10, 4, 181-187.
- Milgram, P. ve Kishino, F., 1994. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Transactions on Information Systems, E77, 12, 1321-1329.
- Neuckermans, H., 2005. Teaching Design: Coping with Complexity, Global Congress on Engineering and Technology Education, 5, 307-311.
- Pimentel, K. ve Teixeira, K., 1995. Virtual Reality: Through The New Looking Glass, McGraw-Hill Press, New York.
- Pollio, M., V., 2005. Vitruvius: Mimarlık Üzerine On Kitap, Şevkli Vanlı Mimarlık Vakfı, Ankara.
- Sherman, W., R. ve Craig, A., B., 2002. Understanding Virtual Reality, First Edition, MK Publishing, Burlington.
- Steuer, J., 1992. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence, Journal of Communication, 42, 4, 73-93.
- Stull, A., T., 2009. Anatomy Learning in VR: a Cognitive Investigation, Doctoral Dissertation, University of California, Graduate School, California.
- Vantroys, T. ve Barbry, B., 2009. Learning with Augmented Reality, University of Lille Publication, Lille.

Wilson, S. ve Laing, R., 2018. Wearable Technology: Present and Future, World Conference of The Textile Institute, Leeds, 91, 1-10.

Wölfflin, H., 2016. Mimarlık Psikolojisine Öndeğişler, Janus Yayınları, İstanbul.

Zevi, B., 2015. Mimarlığı Görebilmek, Daimon Yayınları, İstanbul.

URL-1, https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/9789813232501_0007, 21 Ağustos 2020.

URL-2, <https://www.archisoup.com/architecture-quotes>, 21 Ağustos 2020.

URL-3, <https://www.mechatech.co.uk/journal/how-do-common-virtual-reality-tracking-systems-work>, 21 Ağustos 2020.

URL-4, <https://www.roadtovr.com/comparing-oculus-touch-htc-vive-technology-ecosystems/>, 21 Ağustos 2020.

URL-5, <https://www.rightpoint.com/thought/2018/07/05/practical-applications-of-augmented-and-virtual-reality>, 21 Ağustos 2020.

URL-6, https://www.archdaily.com.br/br/893497/as-melhores-maquetes-de-arquitetura-feitas-pelos-nossos-leitores/5ae2500bf197ccfed0001b6-our-readers-show-off-their-most-impressive-architectural-models-image?next_project=no, 21 Ağustos 2020.

URL-7, <http://plansforyou.co.uk/house-extension-plans-harrogate/>, 21 Ağustos 2020.

URL-8, https://bluedogtraining.com.au/storage/app/media/pdf_documents/Cert-IV-Engineering-Course-Information-Booklet.pdf, 21 Ağustos 2020.

URL-9, <https://www.uniat.edu.mx/ventajas-revit/>, 21 Ağustos 2020.

URL-10, http://kisi.deu.edu.tr//cuneyt.akal/10_Ders_TR.pdf, 21 Ağustos 2020.

URL-11, <https://www.archdaily.com/930660/dwg-ifc-rvt-pln-most-common-file-extensions-in-architecture/5dd56e953312fd6920000179-dwg-ifc-rvt-pln-most-common-file-extensions-in-architecture-image>, 21 Ağustos 2020.

URL-12, <http://mimdap.org/2009/05/dunyanyn-siluetini-dedhithtiren-mimar-le-corbusier/>, 21 Ağustos 2020.

URL-13, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity_\(oyun_motoru\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Unity_(oyun_motoru)), 21 Ağustos 2020

ÖZGEÇMİŞ

Batuhan ÖZEL, 1995 yılında Amasya ilinde doğdu. İlk ve orta öğretimini Amasya'da tamamladı. 2013-2017 yılları arası Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü'nde lisans eğitimini yüksek onur öğrencisi olarak tamamladı. 2017 yılında başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Mimarlık Anabilim Dalı / Bina Bilgisi alanındaki yüksek lisans eğitimini 2020 yılında başarıyla tamamladı.

