



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**MİMAR MÜŞTERİ İLİŞKİSİNDE SANAL
GERÇEKLİK DENEYİMLENMESİNE
YÖNELİK BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

Halil SEVİM

DOKTORA TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Mayıs-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

HALİL SEVİM tarafından hazırlanan “MİMAR MÜŞTERİ İLİŞKİSİNDE SANAL GERÇEKLIK DENEYİMLENMESİNE YÖNELİK BİR YÖNTEM ÖNERİSİ” adlı tez çalışması 24/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof.Dr. Mine ULUSOY

Danışman

Prof.Dr. Havva ALKAN BALA

Üye

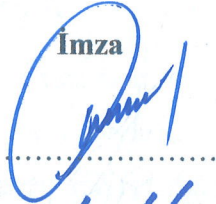
Doç.Dr. Fatih SEMERCİ

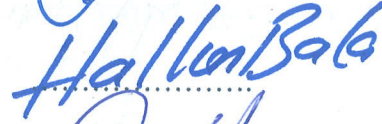
Üye

Dr.Öğr.Üyesi Ayşegül TEREÇİ

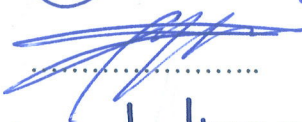
Üye

Dr.Öğr.Üyesi Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK

İmza










Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Yakup KARA
Enstitü Müdürü

Bu tez çalışması **Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü** tarafından 18201121 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

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

DECLARATION PAGE

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



Halil SEVİM

Tarih: 10.06.2019

ÖZET

DOKTORA TEZİ

MİMAR MÜŞTERİ İLİŞKİSİNDE SANAL GERÇEKLIK DENEYİMLENMESİNE YÖNELİK BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Halil SEVİM

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Havva ALKAN BALA

2019, 175 Sayfa

Jüri

Prof.Dr. Havva ALKAN BALA
Prof.Dr. Mine ULUSOY
Doç.Dr. Fatih SEMERCİ
Dr.Öğr.Üyesi Ayşegül TEREÇİ
Dr.Öğr.Üyesi Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK

Günümüzde, proje aşamasında bulunan mimari fikirlerin müşteriler tarafından algılanması geleneksel temsil yöntemleriyle gerçekleştirilmektedir. Mimari tasarım sürecinde, müşterilerin tasarlanan mekânı doğru anlaması şarttır. Tasarlanan fikirlerin ya da mekânların kullanıcı ile buluşması noktasında iletişim kaynaklı birçok sorun yaşanmaktadır. Bu sorunlar kullanıcının tasarımı yanlış algılamasına ya da hiç algılayamamasına sebep olmaktadır.

Mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniği ile birlikte sanal gerçeklik teknolojisinin sağlamış olduğu mekân içerisinde serbest dolaşım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müşteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletişim sorunu ortadan kaldırılabılır.

Dijital mekânın sanal gerçeklik kullanılarak deneyimlenmesi sırasında algıyı etkileyen unsurlar olarak eğitim düzeyi ve cinsiyet tespit edilmiş ve bu unsurların etki düzeyleri araştırılmıştır. Deneyler, görüşme yöntemi kullanılarak yapılmış ve veriler elde edilmiştir. Veriler incelenerek çıkarımlarda bulunulmuştur.

Sanal gerçekliğin iletişim evresinde kullanılması sonucu kullanıcı ile henüz fiziksel olarak inşa edilmemiş mekân (tasarım fikri) arasında etkileşim sağlanarak tam sarmalanma etkisi altında inşa edilmiş gibi algılama söz konusudur. Bu yöntem sanal gerçekliğin üç temel unsuru olan sarmalanma, etkileşim ve hayal gücünü bünyesinde barındırmaktadır. Üretilen sistem daha nitelikli ve kullanıcı talepleri ile örtüşen mimari tasarımların üretiminde bir yöntem olarak kullanılabilir. Mekânın sanal gerçeklikle deneyimlenmesi, mimari tasarım sürecine katkı sağlayarak zaman, ekonomi ve nitelik anlamında artı değer sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Algı, İletişim, Mimari Tasarım Süreci, Müşteri, Sanal Gerçeklik,

ABSTRACT

PhD THESIS

A METHOD SUGGESTION OF EXPERIENCING VIRTUAL REALITY IN ARCHITECT CUSTOMER RELATIONS

Halil SEVİM

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Architecture**

Advisor: Prof.Dr. Havva ALKAN BALA

2019, 175 Pages

Jury

**Prof.Dr. Havva ALKAN BALA
Prof.Dr. Mine ULUSOY
Assoc.Prof.Dr. Fatih SEMERCI
Asst.Prof.Dr. Ayşegül TEREÇİ
Asst.Prof.Dr. Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK**

Nowadays, clients perceive architectural ideas that has not been built yet, via traditional representation methods.

It is important that client understand correctly while experiencing designed space. There are lots of problems emerges while users experiencing the design ideas and designed spaces. These problems cause the users not understand or misunderstand the design.

In the perception of the space, communication problems can be eliminated between potential space users as customers, architects and architectural design by using relevant, perceptible and clear visualization technique with virtual reality walk-through experience.

The level of education and gender was determined as the factors affecting perception while experiencing the digital space with virtual reality. The impact levels of these factors have been researched. Experiments were conducted using the interview method and data were obtained. Inferences were made by examining these data.

Interaction between the user and the digital space can be made with using virtual reality in communication phase of architectural design process. So user can perceive the space like it was built and real. This research method has the three key elements of virtual reality: immersion, interaction and imagination. This can be used as a method for architectural ideas to accomplish more qualified and more compatible designs with user demands. The experience of place with virtual reality contributes to the architectural design process and adds value in terms of time, economy and quality.

Keywords: Architectural Design Process, Client, Communication, Perception, Virtual Reality

ÖNSÖZ

Dijital dönüşüm yaşamın her alanına etki eden bir durum haline gelmiştir. Bu dönüşümden mimarlık ve tasarım ile iç içe olan yaşantılarımız da etkilenmektedir. Dönüşümün bir parçası olarak güncel teknolojileri takip etmek ve bu gelişmeleri mimarlık alanında uygulayarak gelişime katkı sağlamak ve dolayısıyla topluma faydalı olabilmek yola çıkış noktam ve temel arayışım olmuştur. Bu kapsamda, mimari tasarım sürecinde mimar ve müşteri arasındaki iletişim evresinde mekânı algılamama ya da yanlış algılamamanın sebep olacağı durumlar ve geri dönüşlerin getireceği zaman, emek ve maddi kayıpların en aza indirgenmesi üzerine odaklanarak çalışmamı gerçekleştirdim.

Doktora çalışmamda bana yol gösteren tez danışmanım ve sevgili hocam Prof. Dr. Havva ALKAN BALA'ya, yapıcı eleştirileri ve önerileriyle çalışmamın gelişimine katkıda bulunan Prof. Dr. Mine ULUSOY'a, fikirleriyle çalışmama ışık tutan Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül TEREÇİ'ye en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen aileme, bu süreçte bana her konuda sürekli destek ve moral vererek yanımda olan eşim Şeyma SEVİM'e ve bu dönemde aramıza katılarak mutluluk getiren kızım Ahu Sena SEVİM'e sonsuz sevgimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Halil SEVİM
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç, Önem ve Kapsam	1
1.2. Yöntem.....	2
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. TEMEL KAVRAMLAR	10
3.1. Algı ve Mekân	10
3.2. Fotoğraf ve Mekân.....	20
3.3. Sinema ve Mekân.....	27
3.4. Dijital Oyun ve Mekân	31
3.5. Sanal Gerçeklik ve Mekân.....	36
4. MİMARİ TASARIM SÜRECİ	74
4.1. Mimari Tasarım Sürecinde Analiz.....	80
4.2. Mimari Tasarım Sürecinde Sentez.....	82
4.3. Mimari Tasarım Sürecinde Değerlendirme	84
4.4. Mimari Tasarım Sürecinde İletişim	84
4.4.1. İşlev ve davranış olarak iletişim	86
4.4.2. Süreç olarak iletişim	86
4.4.3. İletişimin arayüzü	87
4.4.4. İletişim sorunları	87
4.5. Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel ve Dijital İfade	90
5. MEKÂNIN SANAL GERÇEKLİKLE DENEYİMLENMESİ	97
5.1. Alan Çalışmasının Kurgusu	100
5.1.1. Alan çalışmasında kullanılan yapı	100
5.1.2. Sanal gerçeklik ortamının hazırlanması.....	103
5.1.3. Görüşme soruları.....	112
5.2. Alan Çalışması ve Analizler	117

6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	127
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	134
7.1 Sonuçlar	134
7.2 Öneriler	136
KAYNAKLAR	138
EKLER	145
ÖZGEÇMİŞ	165



KISALTMALAR

Kısaltmalar

3D	: 3 Dimensional
APK	: Android Package
BIM	: Building Information Modeling
CAVE	: Cave Automatic Virtual Environment
CPU	: Central Processing Unit
CRT	: Cathode Ray Tube
DSLR	: Digital Single-lens Reflex
GPU	: Graphics Processing Unit
HMD	: Head Mounted Display
HTC	: High Tech Computer
LCD	: Liquid Crystal Display
OLED	: Organic Light-emitting Diode
PC	: Personal Computer
SDK	: Software Development Kit
SLR	: Single-lens Reflex
VIO	: Virtual Input / Output
VR	: Virtual Reality
VRML	: Virtual Reality Modeling Language

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze, yaşamın değişen ve gelişen yapısı, insanı ve dolayısıyla etkileşim halinde bulunduğu birçok alanı beraberinde etkilemektedir. Teknolojinin bu değişimdeki rolü küçümsenemeyecek seviyededir. Bundan dolayı teknoloji alanında atılan her adım, yapılan her çalışma ve geliştirilen her ürünün doğrudan kullanıcı ile buluşması kilit role sahiptir. Bu gelişim kavramsal boyutta gerçek ve sanalın arasındaki sınırların giderek silikleşmesine sebep olmaktadır. Kavramsal sınırlarda meydana gelen bu yok oluş sonucunda gerçek ile sanalın etkileşimi artmakta ve bu etkileşim mimariye de yansımaktadır. Mimari ve tasarım bağlamı insan ile doğrudan etkileşim halindedir. Her insan, kullanıcı rolüne bürünebilen bir yaşam tasarımcısıdır.

1.1. Amaç, Önem ve Kapsam

Mimari tasarım sürecinde de bilgisayar teknolojilerinin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Günümüzde, mimari tasarım sürecinin iletişim evresindeki yaygın kullanım, tasarım fikirlerinin dijital ortamda temsilini bilgisayar yardımı ile sabit görseller ya da sabit görsellerin art arda dizilmesi ile oluşturulan hareketli animasyonlar yardımı ile kullanıcıya sunulması biçimindedir. Teknolojinin kullanımının artması ile kullanıcı algısında iyileşmeler olduğu bilinmektedir. Ancak tasarlanan mekânı bir monitör yardımı ile etkileşimsiz olarak izlemek, mekânı doğru algılamak için yeterli olmadığı gibi eksik ve hatalı algılanmasına sebep olmaktadır.

Araştırma kapsamında mimari tasarım süreci ve bu süreç içerisinde yer alan iletişim aşaması incelenerek, bu aşamada karşılaşılan problemler tespit edilmiş ve tespit edilen problemlere çözüm önerileri oluşturulmuştur. Mimari tasarım sürecinde, mimar müşteri iletişimde bir ortak platform görevi üstlenen mekânsal anlatım tekniklerine sanal gerçeklik donanımı kullanılarak yeni bir perspektif oluşturulması ve kullanıcının da tasarım sürecine dâhil edilmesi amaçlanmıştır. Mimar müşteri etkileşiminde sanal gerçekliğin kullanımı ile potansiyel kullanıcılar olan müşterilerin de tasarım sürecine etkin bir biçimde dâhil edilmesi sağlanacaktır.

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki temel amaçlara odaklanılmıştır:

- Literatürde belirtilen, mimari tasarım sürecinde mimar müşteri etkileşiminde iletişim kaynaklı sorunlara çözüm önerisi getirilmek,

- Araştırma, mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımının etkilerini belirlemek,

- Kullanıcının bireysel özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanan dijital mekânı algılama durumu sorgulamak,

- Kullanıcının sanal gerçeklik ortamında mesafe algısı ölçülerek, uzaklık-yakınlık ve oran algısına bakmak ve bu sayede inşa edilmeden mekâna ait büyüklük ve oransal değerlendirmenin kullanıcı tarafından algılanması gerçekleştirmek,

- Kullanıcıların sanal gerçeklik ortamı kullanılarak henüz proje aşamasında olan mekânın inşa edildiğindeki halini deneyimlemeleri ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun mekân inşa edilmeden tespit edilmesi sağlamak ve bu durum neden sonuç ilişkilerini belirlemek,

- Mekânın sanal gerçeklik ile deneyimlenmesinin ardından bireyde mekâna ait kalıcılık ve etki sorgulaması yapılarak algılama ve etkilenme düzeyini belirlemek ve bu sayede mimari tasarım sürecinin iletişim evresinde kullanıcının mekân ile etkileşimine etkiyen kriterlerin tespiti gerçekleştirmek,

- Mimari tasarım sürecinde mimar ve müşteri arasındaki iletişim evresinde mekânı algılamama ya da yanlış algılamanın sebep olacağı durumlar ve geri dönüşlerin getireceği zaman, emek ve maddi kayıpları en aza indirmektedir.

Araştırma kapsamında literatür bulgularından yola çıkılarak tespit edilen iletişim kaynaklı sorunlara üretilen sistem ile çözüm önerisi geliştirilmiştir. Böylece mimari tasarım sürecinde potansiyel kullanıcı olan müşteriler tasarımı doğrudan fiziksel ortamda inşa edilmiş gibi sanal ortam içerisinde tam sarmalanma etkisi altında deneyimleyerek mekânı doğru algılayabilecek, taleplerini mimara iletebilecektir. Mimari tasarım sürecinde elde edilmek istenilen uygun tasarım ve maksimum memnuniyet kullanıcının sürece doğrudan ve etkin olarak dâhil olması ile gerçekleştirilebilecektir.

1.2. Yöntem

Araştırma kapsamında mekân, mekân algısı, sanal gerçeklik ve mimari tasarım süreci üzerine temel kavramlar araştırılmıştır. Fotoğraf, sinema ve oyun mekânları hakkında araştırmalar yapılmış ve bu mekânların mimari anlamları incelenmiştir. Algıya ve temsile alternatif bir yaklaşım ortamı sunan sanal gerçeklik üzerine araştırmalar

yapılmış ve incelemelerde bulunulmuştur. Mimari tasarım süreci incelenmiş ve temsil yöntemleri hakkında araştırmalar yapılmıştır.

Projede kullanılacak mimari mekân; proje aşaması tamamlanarak yapım aşamasına geçilecek olan bir konut yapısıdır. Bu yapı bünyesinde yer alan bir daire seçilerek mimari projesi üzerinden dijitalleştirme çalışmaları yapılmıştır. Dairenin çizimi AutoCAD ortamında 2 boyutlu olarak mevcutta bulunmaktadır. Bu mevcut çizim üzerinde çeşitli düzenlemeler yapılarak 3 boyutlu modelleme işlemleri için hazırlık yapılmıştır. Hazırlanan 2 boyutlu çizim 3 boyutlu modelleme programları (SketchUp) yardımı ile katı model haline getirilmiştir. Üretilen üç boyutlu model üzerinde gerçekçiliği artırma amaçlı olarak doku ve malzeme kaplamaları gerçekleştirilmiştir. Katı model olarak üretimi gerçekleştirilen, doku ve malzeme kaplamaları yapılan dijital mekân, sanal gerçeklik ile uyumlu olarak çalışabilmesi ve bir uygulama haline dönüştürülebilmesi için Unity oyun motoru uygulaması ile düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler doku kaplamalarındaki ayarlamalar, statik ile dinamik aydınlatma ve gerçekçi görselleştirmedir. Ayrıca uygulamanın kullanıcıya deneyimletilmesi aşamasında kullanılacak olan sanal gerçeklik donanımının kısıtlılıklarından kaynaklı olarak gecikme ve takılmaları önleme amaçlı olarak optimizasyon ayarlamaları gerçekleştirilmiştir. Ardından deneyimleyecek kullanıcının sanal gerçeklik donanımı vasıtası ile mekânla etkileşim kurabilmesi için Microsoft Visual Studio uygulamasında C# kodlama dilinde gerekli olan kod yazma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kodlama işlemleri bitmesi ile birlikte Unity programında dışa aktarım işlemi yapılarak sanal gerçeklik donanımı ile uyumlu bir uygulama hazırlanmıştır.

Hazırlanan dijital mekân inşa edilecek olan fiziksel mekânın projesinin potansiyel kullanıcıya sunulmasında kullanılmıştır. Üretilen tasarım, mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında kullanıcı ile etkileşim kurmuştur. Önceden hazırlanmış sorular görüşme tekniği uygulanarak katılımcılara sorulmuş ve yanıtları kaydedilmiştir. Böylece katılımcıların tepkileri ve hazırlanan sorulara verdikleri yanıtları bilimsel veri niteliğinde değerlendirilebilmiştir.

Yapılan çalışmadaki süreçler özetle;

- Literatür araştırması,
- Dijital mekânın hazırlanması,
- Dijital mekânın deneyimletilmesi ve görüşme tekniği ile verilerin kaydedilmesi,

- Elde edilen verilerin değerlendirilerek sonuçların çıkarılması ve bulguların elde edilmesi,

biçiminde olmuştur.

Araştırma kapsamında mimari tasarım sürecinin mimar ve müşteri arasındaki iletişim evresinde sanal gerçeklik donanımı kullanılarak tam sarmalanma etkisi altında mekânın deneyimletilmesi durumunda;

- Kullanıcının dijital ortama yatkınlığını,
- Boyutsal algıyı ve kullanıcı tercihlerini,
- Sanal gerçekliğin mimari temsil aracı olarak etkililiğini,
- Kullanıcı gereksinmelerini ve farkındalığı,
- Sanal gerçeklik sarmalanma etkisini,
- İletişim sorunlarına çözüm üretme durumunu

ölçmeye yönelik olarak hazırlanan sorular ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Literatürde yapılmış olan çalışmalar incelenerek araştırma için kaynak oluşturarak yol göstermesi için uğraşmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen çalışmalar iki bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde yer alan kaynaklar sanal gerçeklik sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiş olan çalışmalardır. Bu kapsamdaki çalışmaların incelenmesi sonucu üretilecek olan sanal gerçeklik sisteminin nitelikleri hakkında bilgi sahibi olunmuş ve çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu bilgilerden ve çıkarımlardan yola çıkılarak sanal gerçeklik sistemi kurgulanmıştır. Bu kaynaklar karşılaştırmalı olarak EK-1’de tablolatırılmıştır. İkinci bölümde yer alan kaynaklar ise üretilen sanal gerçeklik sisteminin mimar müşteri ilişkisindeki iletişim sorunlarına çözüm üretmesinin tespitine yönelik görüşme yönteminde kurgulanan soruların hazırlanmasında incelenmiştir. Bu kaynaklar karşılaştırmalı olarak EK-2’de tablolatırılmıştır. Bu araştırmalardaki değişkenler çalışmanın değişkenleri ile benzerlik göstermesinden dolayı hazırlanan görüşme soruları da bu çalışmalardan elde edilmiştir.

Daniel Henry “*Sanal Gerçeklik Ortamında Mekânsal Algı: Bir Mimari Uygulamanın Değerlendirilmesi*” isimli çalışmasında fiziksel mekân ile sanal mekânı karşılaştırmıştır. Sanal gerçeklik kullanılarak mekânsal boyutları ölçmeye yönelik olarak çalışmasını yürütmüştür. Ancak hazırladığı deney ortamı ile kullandığı donanımların monitör ve stereoskopik gözlük olması nedeni ile mekânsal boyutların algılanmasında hatalı sonuçlar elde etmiştir. Mesafeler genellikle gerçek mekâna göre daha küçük olarak algılanmıştır. Çalışmasında hata miktarının foto gerçekçilik ve detay miktarı arttıkça azaldığını tespit etmiştir (Henry, 1992).

Susan Clark, “*İki veya Üç Boyutlu Grafik Kullanımının; Mekânı Başarılı Algılama Seviyesine Etkisi*” isimli çalışmasında iki ve üç boyutlu grafiklerin kullanımının mekânın başarılı olarak algılanmasına etkisini araştırmıştır. İki boyutlu ve üç boyutlu nesnelere kullanmış ve nesnelere boyutları ile nesnelere arasındaki mesafelerin tahmini üzerinden çalışmasını gerçekleştirmiştir. Nesnelere iki ya da üç boyutlu olmalarının algılamada anlamlı bir farklılığa sebebiyet vermediğini belirlemiştir. Ancak detay miktarındaki fazlalıktan dolayı üç boyutlu nesnelere daha etkili sonuçlar verdiğini belirtmiştir (Clark, 1996).

Joshua Macivor Knapp, “*Sanal Ortamda Egosantrik Mesafenin Görsel Algısı*” isimli doktora çalışmasında deneyimleyen bireyin sanal gerçeklik ortamı içerisinde bulunan cisme olan uzaklığının tahmini üzerinden araştırmalarını gerçekleştirmiştir. Başa

takılan görüntüleme donanımı kullanılarak gerçekleştirilen uygulamada mesafelerin olduklarından daha kısa olarak algılandığını tespit etmiştir. Uygun bakış açısının mesafe tahminlerinde etkili olduğunu belirlemiştir (Knapp, 1999).

Gooch ve Willemsen, “*Foto gerçekçi Olmayan, Girilebilir Sanal Ortamda Mekân Algısının Değerlendirilmesi*” isimli makale çalışmasında foto gerçekçi olmayan sanal ortamda mesafelerin ölçülmesini araştırmışlardır. Başa takılan görüntüleme donanımı kullanılan çalışmada sabit uzaklıkların tahmininde hatalı sonuçların algılandığı belirlenmiştir. Foto gerçekçi olmayan ortamlarda da detay miktarındaki artışın foto gerçekçi görüntülere yaklaşarak daha tutarlı mesafe tahminlerine imkân sağladığı tespit edilmiştir (Gooch ve Willemsen, 2002).

Caitlin Akai, “*Gerçek Ortam ve Sanal Gerçeklik Ortamlarında Derinlik Algısı: Bireysel Farklılıklar Üzerine Bir Araştırma*” isimli çalışmasında fiziksel ortamda ve projeksiyon ile birlikte perdeli gözlük kullanılarak boyutsal algılama üzerine araştırmasını gerçekleştirmiştir. Katılımcılar sanal ortamda küçük boyutları büyük, büyük boyutları ise küçük olarak tahmin etmişlerdir. Spor ve bilgisayar oyunları ile ilgilenenlerin sanal ortama diğerlerine oranla daha kolay uyum sağladıkları, hızlı ve tutarlı sonuçlara ulaştıkları belirlenmiştir. Erkek katılımcıların kadın katılımcılara oranla daha tutarlı sonuçlar elde ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca sanal gerçeklik ortamında derinlik algısının tespitinde eğitim seviyesinin etkili bir değişken olduğu tespit edilmiştir (Akai, 2007).

Armbrüster ve arkadaşları “*Sanal Gerçeklik Ortamında Derinlik Algısı: Yakın-uzak kişisel Uzayda Mesafe Tahmini*” isimli çalışmada projeksiyon ve stereoskopik gözlük kullanarak egosantrik mesafenin tespiti ile ilgili araştırma yapmışlardır. Deneyimleyen bireylerin tahminlerinde değişkenlik olmasına rağmen egosantrik mesafelerin ölçülen diğer nesnelere oranla daha tutarlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uzaklıkları ölçülen nesnelere boşlukta bulunmak yerine duvarlar, tavan ve döşemeden oluşan kapalı bir mekanda bulunmaları durumunda daha doğru sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir (Armbrüster ve ark., 2008).

Nihal Kayapa “*Gerçek ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması*” isimli doktora çalışmasında dijital mekânın gerçekçi görünmesi durumunda deneyimleyen bireyin algısına etkisini araştırmıştır. Gerçekçi görünme durumu ve detay miktarındaki artış mekânın algılanmasında önemli ve pozitif bir etken olduğu belirtilmiştir (Kayapa,

2010). Bu çalışmalardan yola çıkılarak mekânın görselleştirme tekniğinin kalitesinin ve gerçekçi görünme durumunun etkisi araştırılmıştır:

Muhammed Ali Örnek, “*Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Bilgisayar Oyunlarının Öğretim Aracı ve Destek Sistemi Olarak Kullanılması*” isimli doktora çalışmasında sanal gerçekliği bir öğrenme aracı olarak eğitim sistemini destekler nitelikte kullanılmasını araştırmıştır. Bu kapsamda bilginin sanal gerçeklik donanımı ile daha etkili olarak öğrenilebildiği ve öğrenmeyi teşvik edici bir yöntem olduğunu belirlemiştir (Örnek, 2016).

Levent Çoruh, “*Sanat Tarihi Dersinde Bir Öğrenme Modeli Olarak Sanal Gerçeklik Uygulamasının Etkililiğinin Değerlendirilmesi*” isimli doktora çalışmasında sanal gerçeklik donanımları kullanılarak öğrenciler ile yapmış olduğu algılama, öğrenme ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisi ile ilgili araştırma yapmıştır. Çalışmasının sonucunda sanal gerçeklik kullanılarak algıya sunulan bilgilerin daha kolay ve hızlı algılanarak öğrenildiğini ve öğrenilen bilginin geleneksel yöntemlere göre daha kalıcı olduğunu belirlemiştir (Çoruh, 2011). Bu çalışmadan yola çıkılarak mekânın sanal gerçeklikle algıya sunulması durumunda daha kolay anlaşılabilen ve deneyim sonrasında da kalıcılığı daha etkin olarak devam eden bir sistem oluşturulması amaçlanmıştır.

Erdal Devrim Aydın, “*Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamında Mimari Mekân Temsilinin Geliştirilmesi: Temel Anlam ve Yan Anlam Yaratma*” isimli doktora çalışmasında sanal gerçeklik ortamı içerisinde algıya sunulan aydınlatma türü üzerinden araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında mekânda homojen aydınlatma ve dinamik aydınlatma türleri kullanılmıştır. Dinamik aydınlatmanın algıyı olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Aydın, 2012). Bu çalışmadan yola çıkılarak oluşturulan sanal gerçeklik ortamının aydınlatmasında dinamik aydınlatma tercih edilmiştir. Mekân içerisinde noktasal ve düzlemsel dinamik aydınlatmaların yanı sıra fiziksel ortamdaki güneşi temsil eden ‘sun (güneş)’ aydınlatma türü de kullanılmıştır.

John Collins “*Mimari Mekânın Algısal Ölçüsü Ve Davranış Kriterleri*” isimli doktora çalışmasında mekânın algısal boyutunu ölçmeye yönelik bir çalışma ortaya koymuştur (Collins, 1969). David Canter de “*Mimaride Anlam Çalışması*” isimli makale çalışmasında mekâna ait boyutları benzer nitelikteki sorularla araştırmıştır (Canter, 1968). Şule Bahadır “*Konut Mekânlarına Yönelik Kullanıcı Tercihleri*” isimli çalışmasında bireylerin özelliklerine göre tercih ettikleri mekânları incelemiştir (Bahadır, 1998). Bu çalışmalardan yola çıkılarak mekân ile bireyin boyutsal algılama

durumunu ve mekânın kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunu tespit etmeye yönelik olarak araştırma yapılmıştır:

Vecdi İmamoğlu, “*İç Mekânın Genişliği*” isimli çalışmasında mekânsal yerleşimin fonksiyonelliği ve fonksiyonlar arasındaki ilişki durumlarını incelemiştir. Aynı zamanda mekân içerisindeki düzenlemelerin birey üzerindeki algısal etkisini de incelemiştir (İmamoğlu, 1979). İlkay Özdemir “*Mimari Mekânın Değerlendirilmesinde Mekân Örgütlenmesi Kavramı: Konutta Yaşama Mekânları*” isimli çalışmasında fonksiyonların birbiri ile ilişkisi ve bu ilişki kapsamında kullanıcıya yansımalarını araştırmıştır (Özdemir, 1994). Bu çalışmalardan yola çıkılarak mekân ile ilgili fonksiyonların yerleşimi ve mahaller içerisindeki donatıların kullanıcı tercihlerine cevap verme durumu araştırılmıştır:

Funda Kurak Açıcı, “*Sınır Kavramı ve İç Mekân İlişkisi: Yaşama Mekânları Örneği*” isimli çalışmasında mekân ile kullanıcı arasındaki karşılıklı etkileşimi araştırmıştır (Kurak Açıcı, 2013). Bu çalışmadan yola çıkılarak mekânın deneyimleyen birey tarafından tam olarak anlaşılması sonucu kendisinin yaşadığı bir mekâna dönüşme potansiyeli araştırılmıştır:

Ahmet Küçük “*Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi*” isimli çalışmasında geleneksel temsil yöntemleri ile bilgisayar destekli temsil yöntemleri arasındaki etkileşim ve dönüşümü araştırmıştır (Küçük, 2007). Buna paralel olarak tam sarmalanma etkisi altında sanal gerçeklik teknolojisini yenilikçi bir yaklaşım olarak ele alındığında, planlar ve renderlardan oluşan temsil yöntemi geleneksel olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda dijital mekânı deneyimleyen bireyin bu iki temsil yöntemi arasındaki algısal değerlendirmesi ve böylece sanal gerçekliğin iletişim sorununa çözüm üretme durumu araştırılmıştır.

Özge Kumoğlu Süzer, “*Sanal Bir Poliklinik Ortamında Renk Kullanımının Yaşlıların Görsel Uzaysal Navigasyonlarına Yardımı*” isimli doktora çalışmasında sanal gerçeklik donanımı kullanılarak deneyimletilen dijital mekânı oluşturan renkleri sıcak, soğuk ve nötr renklerden oluşması durumunda mekân içerisinde yön bulma ve hedefe ilerleme durumunun tespit edilmesi ile ilgili araştırma yapmıştır. Başa takılı görüntüleme donanımı kullanılan çalışmada nötr renkler olumsuz etkisinin olduğu belirlenmişken sıcak ve soğuk renklerde olumlu bir etki gözlemlenmiştir. Ancak sıcak ve soğuk renkler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Deneyimleyen bireylerde erkeklerin kadınlara oranla daha az zaman harcayarak daha az sayıda hatalı

yola saptıkları, daha az tereddüt yaşadıkları ve daha az yol kat ettikleri belirlenmiştir (Kumoğlu Süzer, 2018). Bu çalışmadan yola çıkılarak dijital mekân içerisinde daha etkin yön bulma ve algılama durumu için mekân ve nesnelere üzerinde doku kaplamaları olarak kullanılan renklerin nötr renkler olmamasına dikkat edilmiştir.



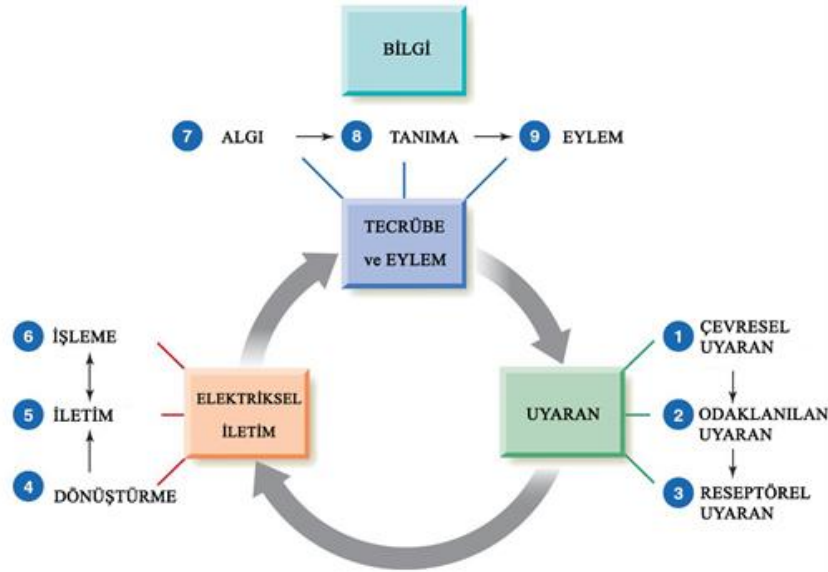
3. TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde algı, fotoğraf, sinema, dijital oyun ve sanal gerçeklik kavramlarının mekân ile kurdukları ilişki incelenmiştir.

3.1. Algı ve Mekân

Algı, çevreye ait verilerin duyu organlarımız yardımı ile doğrudan ya da dolaylı olarak bilincimizde meydana getirdiği oluşumdur. Lang'ın tanımlamasına göre algı; amaçlı ve aktif bir şekilde çevreyle ilgili bilgilerin edinilmesidir (Lang, 1987).

Algılama süreci kapsamında iki durum söz konusudur. İlk durum çevresel uyarıcıların duyuyla etkileşimini içeren fizyolojik süreçtir. İkinci durum ise bilişsel süreç olarak adlandırılan, çevresel uyarıcıların duyuyla etkileşiminin benlikte yorumlanmasıdır (Arnheim, 1951).



Şekil 3.1. Algı Süreci (Goldstein, 2009)

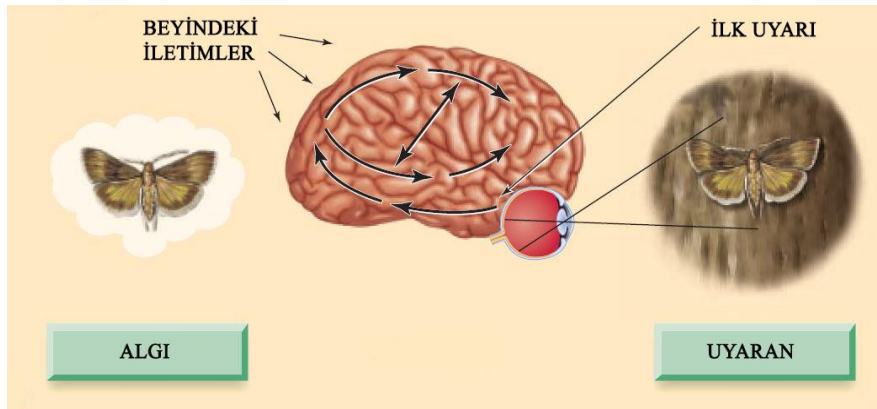
Algılama sürecinin ilk bölümü duyumsal süreç; çevresel verilerin elde edilmesi iken ikinci bölüm ise elde edilen bu çevresel verilerin bilgiye dönüşmesi yani zihinsel süreçtir (Lang, 1987). Arnheim ve Lang farklı zamanlarda algıya ait söylemlerde bulunmuş olmalarına rağmen algılama sürecini benzer biçimde tariflemişlerdir (Şekil 3.1). Bu anlamda algı sürecinin ilk evresinde yer alan ve algılayıcıyı saran çevredeki birçok uyarandan gelen çok miktarda veri vardır. Bu verilerin tamamı duyu yardımı

ile beynin irdeleme merkezine iletilir. Ancak bütün bu verilerin incelenip yorumlanarak bilgiye dönüştürülmesi mümkün değildir. Bu nedenle beyin çevreden alınan tüm verileri bir filtreleme işlemine tabi tutar (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çevresel veri ve odaklanılan veri (Goldstein, 2009)

Filtreleme işlemi esnasında o ana kadarki yaşanmış olan deneyimler yardımı ile hangi verilerin birincil öncelikli olacağı ve bilgiye dönüştürüleceği hangi bilgilerin ise arka planda bırakılarak bireyin algı kapsamının dışına atılacağı kararlaştırılır. Bu süreç yönlendirmeli ya da yönlendirmesiz odaklanma haricinde istemsiz olarak beyin tarafından gerçekleştirilir. Bu seçici durum ancak odaklanma esnasında yönlendirdiğimiz duyularımız vasıtasıyla bilinçli hale gelir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Odaklanma ve algılama (Goldstein, 2009)

Arnheim çalışmalarında insan algısının seçici olduğunu vurgular ve bu seçme eyleminin aykırı nesne üzerinde yoğunlaştığını belirtir. Bu aykırılık durumu aynı zamanda değişim olarak da adlandırılabilir. Grup içerisindeki değişim dikkat çekicidir

(Arnheim, 1969). Bu aykırılık bir grup içerisinde odaklanılan cismin farklı bir renge sahip olabileceği gibi aynı yöne doğru gitmekte olan nesnelere arasından sabit duran ya da farklı bir yöne doğru hareket eden nesne de olabilir.

Görme, andaki deneyimi tanımlayan biçimdir. Deneyimin özü görme olarak ifade edilmiştir (Pallasmaa, 2011). Bu durum görme eyleminin algılama için önemli bir araç olduğunu ifade eder. Görmenin ve bununla paralel olarak algılamanın incelenmesinde ortaya atılan algı kuramları incelendiğinde dört farklı düşünce türü karşımıza çıkmaktadır. Duyuya dayalı bu algı kuramları; rasyonalist teoriler, ampirist teoriler, nativist teoriler ve gestalt teorileridir (Lang, 1987).

Rasyonalist teoriler olarak bilinen akılcı teoriler; bilginin kaynağının sadece akıl olduğunu savunurlar. Rasyonalist teoride duyularla algılanan veriler sadece bir yansımadır. Örneğin, suyun sıcak ya da soğuk olması gerçekliktir ve bunu duyular yardımı ile farklı biçimlerde algılayan bireyler sadece birer yansıma yaşarlar.

Rasyonalist teorilere karşı olarak Ampirist teoriler ortaya çıkarılmış ve bilginin kaynağının asıl deneyim olduğu savunulmuştur. Algılamanın nesnelere içselleştirilmesi ile meydana geldiğini savunmuşlardır. Örneğin, suyun sıcak ya da soğuk olması algılayan kişiye göre değişkenlik gösterir ve bu durum algılayan kişiye göre gerçektir.

Nativist teorilere göre bilgiler doğuştan gelir. Deneyimle ulaşılan kazanımlardan da önce o bilgilerin zaten benlikte mevcut olduğunu savunurlar. Bu nedenle duyular yardımı ile algılananlar mevcut gerçekliğin bir yansıması olarak betimlenir.

Gestalt teorilerinde ise parça bütün ilişkisi vardır ve bütün, parçaların toplamının sahip olduğundan daha fazlasına sahiptir. Alman psikologlar farklı cisimlerden yansıyan ışıkların göze gelerek beyne iletilmesini ve bu verilerin bilinçli bir durum olmadan kendiliğinden gruplanıp, basitleştirilip, düzene sokularak algılama işleminin gerçekleştiğini söyleyerek Gestalt Kuramı'nı bulmuşlardır (Hagen ve Golombisky, 2013). Gestalt teorisine göre basit bir organizasyon içerisindeki nesnelere göze çarpmaktadır. Göze çarpması istenilen yani odaklanması istenilen nesne, bu basit organizasyon içerisindeki diğer nesnelere göre oransal ya da bağlamsal olarak üstün olmalıdır. Tasarım organizasyonunun sahip olduğu ilkeler; oran, oranların eşitliğinden doğan orantı, nesnelere arasındaki hiyerarşi, ritim, süreklilik, bütünlük ve denge olarak belirtilebilir. Ancak Gestalt teoremine göre algıya etki eden örgütlenme ilkeleri farklılık göstermektedir.

Tamamlama ilkesi, bütünü bilinçaltında mevcut olduğu durumlarda eksik olan kısımların sanki eksik değilmiş gibi tamamlanarak tam olma eğilimini açıklar. Böylece

aslında mevcut olmayan kısmı otomatik olarak beyin doldurur ve görsel veri anlamlı hale gelerek bilgiye dönüşür. Çizelge 3.1’de gösterilen tamamlama ilkesi bölümündeki biçim tamamlanmış bir görsel olmamasına rağmen görüntüyü beyin anlamlı hale getirirken deneyimlerden de faydalanarak tahminde bulunur ve eksik kısımları tamamlayarak bilgiyi elde eder.

Süreklilik ilkesi, gözün bir yol izleyerek kopma yaşamadan devam etmesini tarifler. Göz bu yolu takip eder. Kesişim noktalarında duraklama yapmaz ve sürekliliğin götürdüğü odak noktasına kadar istemsiz ilerler. Noktaların belirli bir düzen dâhilinde yan yana gelişi ile meydana gelen biçime odaklanıldığında noktalar anlamsal bir bütünlük dahilinde çizgi olarak algılanır. Noktaları oluşturan renkler farklı olmasına rağmen bu durum süreklilik ilkesine baskın gelemmez ve bilgiye dönüşen görsel çizginin devamlılığı biçimindedir.



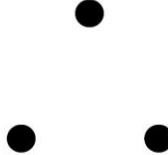
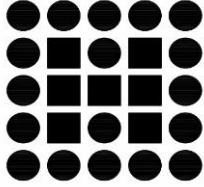
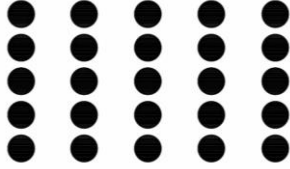


Basitlik ilkesi, gözün ilk olarak basit nesnelere ve düzenli biçimleri algılamaya yatkın olduğunu belirten ilkedir. Çizelge 3.1’deki basitlik ilkesi görselinde ilk bakışta göz bir üçgeni algılasa da aslında olan üç tane dairedir. Göz daireleri olduğu gibi beyne iletse de beyin bu görüntü üzerinde algısal olarak farklılık oluşturur ve gelen görüntüyü en basit haliyle anlamlı bilgiye dönüştürmeyi tercih eder. Bu basitleştirme işlemi sayesinde daha az enerji sarf edilerek daha çok veri bilgiye dönüştürülebilir.

Benzerlik ilkesi, bireyin odağındaki objeleri bir grup veya bir bütün olarak görme eğilimini tanımlar. Böylece bütün algısı en hızlı ve en kolay biçimde gerçekleşmiş olur. Bir grup halinde yan yana getirilmiş olan yuvarlak ve karelerden oluşan şekilde yuvarlaklar ve kareler ayrı ayrı algılanmaktadır üstelik karelerden önce H harfi dikkati üzerine çekmektedir. Bu da benzer nesnelere gruplar halinde algıladığımızı gösterir.

Yakınlık ilkesi, birbirine yakın olan nesnelere bir grup olarak algılanması durumunu açıklar. Benzerlik ilkesi ile iç içe olan bu ilkenin farkı ise bir araya gelmiş nesnelere benzer biçimlerden oluşmaması durumunda bile bir bütün oluşturması durumunu savunmasıdır.

Dairesel nesnelere bir araya gelerek oluşturduğu biçimde sadece dikey gruplar algılanır oysa yatayda ve düşeyde aynı miktarda nesne bulunmaktadır. Bunun nedeni düşeydeki yuvarlak nesnelere aralarındaki uzaklığın yataydaki yuvarlak nesnelere oranla daha az yani birbirlerine daha yakın olmalarındandır. Birey yakın olan nesnelere bir grup olarak algılama eğilimindedir.

Çizelge 3.1. Görsel algı kuramları

Görsel Algı Kuramları	Algıda Seçicilik	Aykırı nesne dikkat çeker.		
	Rasyonalist Teori	Akıl, bilginin kaynağıdır.		
	Ampirist Teori	Deneyim, bilginin kaynağıdır.		
	Nativist Teori	Bilgi doğuştan gelir.		
	Gestalt Teorisi	Tamamlama İlkesi		
		Süreklilik İlkesi		
		Basitlik İlkesi		
		Benzerlik İlkesi		
		Yakınlık İlkesi		
	Pragnanz	Tamamlama		
Şekil Zemin				

Gestalt teorisyenleri, duylara dayalı bu organizasyon yasalarını daha genel bir çerçevede toplamak için çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarını sonucunda Pragnanz adını verdikleri genel bir yasa bulmuşlardır. Pragnanz tanımı mevcut durum içerisinde mümkün olan en basit, en sıradan, en düzenli ve en dengeli hali algılamak olarak açıklanır (Wilson ve Keil, 2001). Pragnanz yasası deneyimlere dayanmaktadır. Bu nedenle daha önceden deneyimlenmiş olan nesnelere eksik olsalar bile Pragnanz sayesinde tamamlanarak bir bütün olarak algılanacaklardır ve anlamlı hale geleceklerdir. Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi sadece yarısı bulunan bir nesnenin ne olduğu sorusuna daha önceden motosiklet görmüş herkes motosiklet olarak cevap verecektir. Ancak şekilde sadece motosikletin ön tarafı görünmektedir, arka kısmı yoktur. Pragnanz teorisi kapsamında beyin eksik kısmı bireyin daha önceden kazanmış olduğu mevcut deneyim bilgisinden faydalanarak tamamlar ve bilgi olarak bütün motosikletin algılanmasına izin verir.

Şekil ve zemin ilişkisi çevresel verilerin tamamında bulunan, fon ve figürün birlikte bir uyum içerisinde bulunduğunu durumudur. Bir kompozisyon içerisinde aktif olarak ön planda yer alan şekli, pasif olarak geri planda yer alan ise zemini oluşturur. Zemin, şeklin ön planda gösterilmesi için lazımdır. Edgar Rubin’e ait görselde ise merkeze odaklanıldığında siyah kısımlar fon olduğu için geri planda kalır ve vazo algılanır (Çizelge 3.1). Ancak merkez yerine siyah karton kısma odaklanılıp fon beyaz olacak şekilde bakılırsa birbirine bakan iki yüz görünmektedir. Bu durum şekil zemin ilişkisinin en güçlü anlatımlarındandır.

Algı mimari açıdan ele alındığında, algılanan olarak ortaya mekân kavramı çıkmaktadır. Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü’ndeki mekân; “*İnsanın çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içinde eylemleri sürdürebilmesine elverişli olan boşluk.*” olarak tanımlanmaktadır (Hasol, 2002).

Lefebvre’ye göre de mekân sosyal bir üründür, ilişkiler ile değişikliğe uğramakta ve ilişkileri değiştirmektedir (Lefebvre, 1992).

Mekânı tanımlarken insanı soyutlamak olası değildir. Mekân ile insan sürekli iç içe olan ve etkileşim halinde bulunan iki kavramdır. İnsan mekânı, mekân da insanı üretmektedir. İnsan, mekân üretimini kendi benliğindeki bilgileri kullanarak ve bu bilgilerden esinlenerek gerçekleştirmekte ve mekâna kendinden bir parça katmaktadır. Gelecek nesillerdeki insanlar da bu mekân ile iç içe olduklarından mekâna üretim esnasında katılmış olan parça ile etkileşerek bilgi aktarımını gerçekleştireceklerdir.

Geçmişten günümüze kadar birçok mekân sınıflandırması yapılmıştır. Bunlar dönemlere, düşüncelere, kültürlere ve bağlama göre değişkenlik göstermiştir. Mekân kavramını biçimsel teorilerin temeli olarak açıklamaya çalışmak karışıklığa yol açar. Bunun için üç boyutlu olarak uzayda tanımlanan öklid mekânı kullanılabilir (Norberg Schulz, 1963).

Norberg-Schulz sınıflandırmasında mekân; öklid mekânı ve diğer mekânsal tanımlamaları içeren mekân teorisi olarak karşımıza çıkar. Mekânı sınıflandırılırken, pragmatik mekân (pragmatic space), algısal mekân (perceptual space), varoluşsal mekân (existential space), bilişsel mekân (cognitive space) ve soyut mekân (abstract space) tanımlarını kullanır ve açıklar:

Pragmatik mekân, faydacı mekân olarak anlaşılabilir de aslında tanım olarak fiziksel sınırları ile boyutsal anlamda varlığını sürdüren mekân olarak açıklanmaktadır.

Algısal mekân, algısal öğeleri temel alarak oluşan ve kişiden kişiye değişkenlik gösteren mekândır. Algının oluşmasında duylardan faydalandığı için algısal mekân öznellik içerir.

Varoluşsal mekân, yaşayan bireyin içinde bulunduğu ve günlük fiziksel aktivitelerini gerçekleştirdiği mekândır. Bu mekân ile yaşadığını ve dünyada olduğunu simgeler. Varoluşsal mekânı oluşturan elemanlar; “*merkez/yer, yön/yol ve alan/bölge*” olarak belirtilir.

Bilişsel mekân, kavrama dayalı mekân olarak ifade edilebilir. İçinde bulunulan mekânı kavrama ve bu mekânı duylularla algılama sonucu bireyin zihninde oluşan mekândır.

Soyut mekân ise mekânın var olması için gerekli en az veriyi bünyesinde barındıran mekândır. Soyut mekân sadece geometrik olarak etrafı çevrili bir boşluk olabilir. Mekânın varoluşsal özütü hariç tüm anlamlarından ve elemanlarından yalıtılmış halidir (Norberg Schulz, 1972).

“Mekân sürekli olarak varlığımızı sarıp sarmalar, mekânsal hacim boyunca hareket eder, biçim ve nesnelere görür, sesleri duyar, esintiye hisseder ve bahçede açan çiçeklerin kokusunu alırız. Mekân ahşap ve taş gibi maddesel bir özür. Ancak doğası itibariyle biçimsizdir. Onun görsel biçimi, ışık kalitesi, boyutları ve ölçeği tamamen toplam biçimin elemanları tarafından tanımlanan sınırlarına bağlıdır. Mekân kavranıp çevrelendikçe ve bir kalıba sokulup biçimsel elemanlar tarafından düzenlendikçe mimarlık varlık kazanır.” (Ching, 2012).

Mekânı algılamamızı sağlayan ve duyularımızı kullanarak mekânsal verileri elde ettiğimiz algı türleri; görsel algılama, işitsel algılama, kokusal algılama ve dokunsal algılamadır.

Duyumsal süreç kapsamında mekân algısına etki eden en kapsamlı bilgilenme görme duyusu ile gerçekleşen görsel algılamadır. Mekân içerisinde birbiri ile bağımlı ya da bağımsız olarak bulunmakta olan görsel uyaranları algılamamızı sağlar. Bu sayede mekânın hacimsel varoluşunun temelinde bulunan genişlik, yükseklik ve derinlik mesafelerini ve oranlarını, içerisinde bulunan uyaranlar yardımı ile kavramamızı sağlar. Bu bağlamda görme duyusu yakınlık/uzaklık ölçümünün de yapılmasını sağlar. Algılama süreci kapsamında, duyumsal süreçte bilgilerin elde edilip zihne aktarılması sonrasında zihinsel süreç başlar. Zihinsel sürece etki eden faktörler, duyumsal süreçte edinilen algısal bilgiler ve bireyin daha önceki yaşanmışlıklarından elde etmiş olduğu bilincinde ya da bilinçaltında bulunmakta olan deneyim bilgileridir.

Mekân ile oluşturulan bağlantı arttıkça ve geliştikçe mekânın zihinde oluşan anlamsal karşılığı da artmakta ve gelişmektedir. Mekândan iletilen veri niteliğindeki çevresel mesajlar duyular tarafından alınmakta, çeşitli deneyim ve duyu filtrelerinden geçirilmekte, sonrasında ise beyne iletilmektedir. Beyne iletilen bu veriler anlam kazanmakta ve mekân algısını oluşturmaktadır (Şekil 3.4). Mekân algısı bireyden bireye değişse de temelde aynı mekân içerisindeki aynı noktanın aynı zamana ait mekânsal veriler değişken değildir (Roth, 2000).

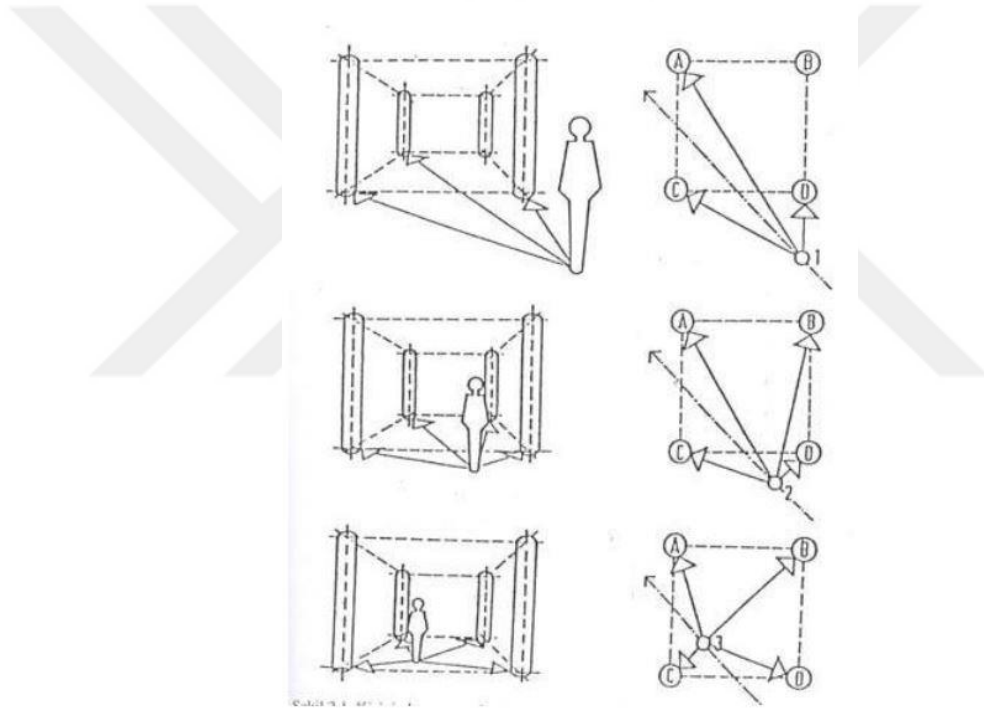
Mekânsal algı sürecinde bireyin bilişsel sürecini oluşturan mekânsal verilerin değerlendirilmesi bölümünde öğrenilmiş bilgi, tecrübe ve bunları da etkileyen sosyo-kültürel etmenler önemli birer etkendir.

Bir mekânın anlamını ona yüklenen fonksiyon tanımlar. Bu fonksiyon o mekân ile etkileşimin hangi biçimde ve düzeyde olacağının ön tanımlamasıdır. Mekân ile etkileşim o mekândaki hareket anlamına gelmektedir.



Şekil 3.4. Mekânsal algı süreci (Roth, 2000)

Norberg Schulz, mimari mekân bağlamında hareket için kullanıcının merkezde olduğunu ve mekân içerisinde yönelimin beden hareketlerine bağlantılı olarak değiştiğini belirtir (Norberg Schulz, 1972). Mekân ve algı kavramı yapı ölçeğinde tartışılmaya başlanılmış, Schulz ile de kentsel mekândan söz edilmeye başlanılmıştır. Hareket bağlamında düşünüldüğünde yapı ölçeğinde de kentsel mekânda da bakı ve bakış açısının değişimi algıda değişime neden olmaktadır. Bireyin algılanan mekân ile konumsal ilişkisi mekânın algısına doğrudan etki eder. Algılayanın, algılanan mekân içerisinde olması ile dışında olması mekânsal algıda farklılık oluşturur. Mekân içindeki ve dışındaki konumunun değiştirilmesi de yine mekânsal algıda farklılık açığa çıkarır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Algılanan mekân ve algılayıcının konuma bağlı ilişkisi (Joedicke, 1985)

Sınırları belirlenmiş ve belirlenen bu sınırlar içerisinde kalan bölgeye ait algı oluşmuş ise mimari mekân ortaya çıkmıştır (Joedicke, 1985).

Mekân algısını etkileyen hareket mekân ile algılayanın konumsal bağlamda etkileşimi olabileceği gibi aynı zamanda konum değişkenini sabit tutup bakış açısının değiştirilmesi de hareket olarak etken kabul edilir ve mekâna ait farklı verilerin alınmasına olanak sağlar.

Mekân ile mekânı algılayan birey arasındaki etkileşim esnasında bireyin görme alanı içerisinde bulunan ancak engel nesnelere kaynaklı görmenin aktif olarak sağlanamadığı durumlar gerçekleşebilir. Böyle durumlarda görme gerçekleşemediği için engellenmiş alan içerisinde bulunan çevresel veriler algının dışında kalır. Bu durumda algılayan bireyin konumunun değiştirilmesi ile engellenen alanda algılanamamış ve saklı kalmış olan mekânsal veriler de algılanış olur. Mekân algısı açısından hareket, bireye sürekli güncellenen ve biriken veri sağlamaktadır. Bu bilgiler beyin tarafından birleştirmeler de yapılarak anlamlı hale getirilmektedir. Bundan dolayı mekânın algılanmasında hareket ve farklı bakı noktaları ile bakış açıları önemli bir role sahiptir. Mekân içerisinde hareket arttıkça mekân algısı gelişir ve mekâna ait veriler kalıcı hale gelir.

Mekânsal verilerin değerlendirilme sürecinde beyin kıyas yaparak analiz eder. Kıyas, kaynak ve hedefin birbiri ile karşılaştırılarak değişikliklerin ortaya çıkarılmasına dayanan bir yöntemdir. Mimari büyüklükler kapsamında bu kıyas, ölçek ve oran üzerinden yapılır. Birey, mekâna ait verileri deneyimlerken, kendisini mekânla ilişki içerisinde olan nesnelere birlikte değerlendirir. Odakta bulunan nesne yalıtılmadan algılanır. Bu nesne çevresi içerisinde boyutsal ve anlamsal olarak bütünlük oluşturacak biçimde algılanır. Nesnelere birbiri ile konumsal ilişkilerine, oranlarına ve ölçülerine göre mekân algısı değişkenlik gösterir.

Ames odası olarak adlandırılan mekân içerisinde bulunan iki bireyin de aynı boy uzunluğunda olmalarına rağmen odanın dışındaki belirli bir noktadan bakan üçüncü bir bireyin içerideki bireylerden yakın olanı büyük, uzak olanı ise küçük olarak algılaması sağlanmaktadır (Şekil 3.6). Bunun nedeni ise mekânsal boyutların eş ölçülerde olmayışıdır (Goldstein, 2009). Ames odasının temel prensibi perspektiften kaynaklanan boyutsal değişimi mekân içerisinde bulunan yüzey kaplamalarının yardımı ile algılatmadan sadece mekân içerisinde bulunan bireyleri algılatmaktır. Bunun sonucunda da mekânda bir farklılık algılanmazken bireylerin oransal ilişkisindeki anormallik algıya etki eder. Böylece bireylerden biri çok uzun diğeri ise çok kısa olarak algılanır.

Mekânın algılanmasında en doğru ve detaylı veri fiziksel olarak o mekân ile etkileşime geçmek biçiminde olmaktadır. Ancak her zaman fiziksel etkileşim mümkün olmayabilir. Bu durumda mekânı temsil eden araçlardan faydalanılarak algılama gerçekleştirilebilir. Gelişen teknoloji ile temsil yöntemleri de gelişmiş ve algılama mekânın temsili ile fiziksel etkileşim seviyesine yaklaşmıştır. Mekânı temsil eden bu araçlardan ilki ve en yaygın kullanılanı fotoğraftır.

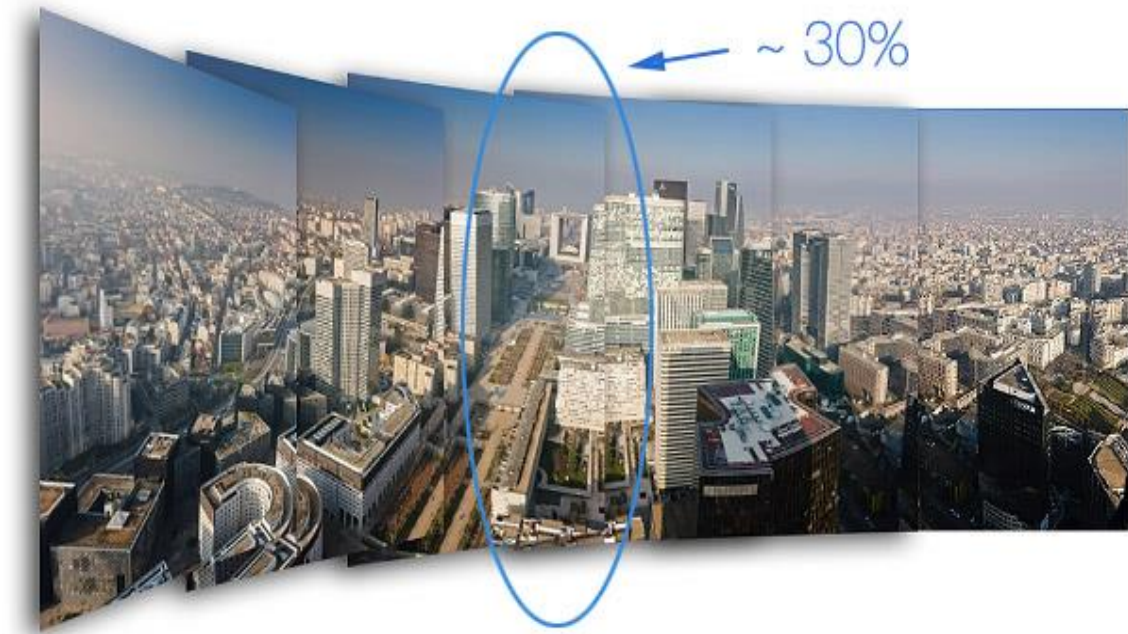


Şekil 3.6. Ames odası (Goldstein, 2009)

3.2. Fotoğraf ve Mekân

Mimarlık alanındaki bilgileri, yapı ile ilgili çevresel ve bütünsel bilginin sınırlı miktardaki kısmını bireysel olarak tecrübe etmemiz olasıdır. Ancak edinilen bilginin büyük çoğunluğuna mimari fikirlerin fotoğraflar yardımı ile belgelendirilmesinin sonucunda ulaşılmıştır. Mimari eserlere ait fotoğraflar yardımı ile çevreye, yapılara ve mekâna ait yeni bakış açıları kazanılmıştır. Fotoğraflama tekniğinin mimari eserlere ilişkin taşımış olduğu farklı bakış açıları ile görsel belgeleme anlamında fotoğraf, tasarımcılar için yeri doldurulamaz bir araç haline gelmiştir (Apan, 2011). Bireyin imkânları dahilinde fiziksel olarak mekânda bulunarak mimarlık bağlamında deneyimleyebileceği bilgi miktarı bir tasarımcı olmak için yetersiz görülmektedir. Bu nedenle fotoğrafın statik de olsa bilgi tutma gücü, yeri doldurulamaz bir kaynak niteliğindedir. Fiziksel olarak gidilemeyen ya da görülmesi, deneyimlenmesi bulunulan zaman diliminde mümkün olmayan mekânların ve çevrenin fotoğraflar yardımı ile irdelenmesi mümkün olmaktadır. Günümüzde tarihi yapılardan korunamamış olanlar ancak fotoğraf gibi belgeleme yöntemleri sayesinde deneyimlenebilmektedir. Fotoğraflama tekniğinin kullanımı ile bilgi ve belge birikimi önemli miktarda artmış ve sözel ifadeler artık somut ve zamandan bağımsız görseller halini almıştır. Bu sayede çevresel faktörlerin mekâna ve yapıya etkileri araştırılabilir hale gelmiştir.

DSLR makineler ile nesnelere yansıyan ışığın mercekten alınarak dijital bir işlemci üzerine yansıtılması ve bu işlemcinin ışığı pikseller haline dönüştürerek fotoğraf oluşturulması gerçekleşmektedir. Oluşturulan bu sistem ile dijital fotoğraf, makinanın hafızasına ya da harici bir belleğe kayıt edilerek kolaylıkla taşınabilir ve çoğaltılabilir hale gelmiştir. DSLR fotoğraf makineleri ile çok yüksek çözünürlüklerde ve kalitede fotoğraflar elde edilebilmektedir. Ancak DSLR makineler de her ne kadar geniş açılı lensler ile görüş alanları genişletilebilse de insanın mekân ile etkileşimi esnasında gerçekleşen bakış açısına eş bir görüntüyü bozulmadan elde etmeleri tekil olarak mümkün değildir. Bu aşamada panoramik fotoğraflar olarak bilinen ve dijital ortamda birden çok fotoğrafın aynı noktadan farklı açılarla çekilmesi ve sonrasında birleştirilmesi (stiching) ile ortaya çıkarılan görüntüler karşımıza çıkmaktadır. Düzgün bir birleştirme işlemi için fotoğraflar arasında kadraj alanında en az yüzde 30 oranında eşleşme olması gerekmektedir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Panoramik görüntüde fotoğraf birleştirilmesi (Anonim, 2017g)

Teknolojik gelişmelerin fotoğraf alanında da yaşanması ile fotoğraf çekimi ve sonrasında manuel birleştirme işlemi yerini alan panoramik fotoğraf çekimi gerçekleştiren fotoğraf makineleri üretilmiştir (Şekil 3.8). Bu sayede mekânın tek bir fotoğraf çekim işlemi ile 180 ya da 360 derecelik panoramik mekân görüntüsü sunan fotoğraflar elde etmek mümkündür.



Şekil 3.8. Samsung Gear 360 panoramik fotoğraf makinesi (Sevim, 2017)

Samsung firması tarafından üretilen Gear 360 fotoğraf makinesi üzerinde her biri 15 megapiksel çözünürlüklü fotoğraf çekebilen 2 adet 180 derecelik görüş açısına sahip balık gözü lens (fish eye lens) bulunmaktadır. Bu lensler sayesinde çekilen 180 derecelik fotoğraflar birleştirilmekte ve ürün çıktısı olarak 360 derecelik tam panoramik fotoğraf elde edilmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. 360 derece tam panoramik fotoğraf (Sevim, 2017)

Tam panoramik fotoğrafların elde edilmesi sonucunda bu fotoğrafların gösterilebilmesi sorunu ortaya çıkmıştır. Çekilen fotoğraf 360 derecelik tam panoramik görüntü olsa da fotoğrafı izlemek için kullanılan standart ekranlar 2 boyutlu gösterebilmek için fotoğrafı düzlemsel biçime dönüştürerek açarlar. Bu esnada fotoğraf üzerinde boyutsal sapmalar (distortion) meydana gelir. Yukarıda görülen iç mekân tam panoramik fotoğrafta halının ve diğer nesnelerin almış olduğu biçim ve biçimlerdeki boyutsal sapmalar yüksek miktarlardadır. Bu sapmaların nedeni ise fiziksel ortamda bir küre içerisinde bulunulduğunu varsayarsak kürenin açılması sonucu 2 adet 180 derecelik yarım kürenin 2 adet kare içerisine sığdırılmasından kaynaklanmaktadır.

Belirli aralıklarla çekilen aynı mekânın fotoğrafları arasındaki farklardan o mekânın zamanla değişimi gözlemlenebilir ve fark edilebilir hale gelmiştir (Şekil 3.10). Değişimi gösteren bu fotoğraflar yardımı ile mekâna etki eden unsurlar ve çevresel değişkenler belirlenebilmektedir.



Şekil 3.10. Toronto kent silüeti (Anonim, 2017h)

Mekânın fotoğraf ile temsil edilmesi esnasında, fotoğrafı çeken birey tarafından öznel etki eklenerek ve değişiklikler yapılarak fotoğraflama işlemi gerçekleştirilebilir. Böylece fotoğraf da nesnellikten uzaklaştırılabilir.

“Mekân daha çok fiziksel bir oluşum olarak gelir aklımıza, ama son zamanlarda etkileşimli medya ve bilgisayar ortamındaki sanal oluşumlarla mekânın gayri-fiziki bir şekilde var edilebileceğini / algılanabileceğini / yaratılabileceğini biliyor, görüyoruz. Burada 'mekânın yeniden inşası' süreci devreye girmekte. Fotoğraf ise, mekânın en vazgeçilmez temsil aracı olduğu için bu süreçte yerini alıyor; mekânı çözüyor, parçalarına ayırıyor, o parçaları daha önce olmadığı bir şekilde yeni bir kombinasyonla bir araya getirebiliyor ve fiziki gerçeklikten yola çıkarak yeni bir sanal gerçeklik ortaya çıkarıyor.” (Germen, 2007).

Fotoğraf teknikleri bir iğne deliğinden başlayarak günümüze kadar gelişerek gelmiş olsa da fotoğrafın somut bir gerçeklik olma durumu halen tartışılmaktadır. Bu tartışmanın temelinde ise fotoğrafın her ne kadar mekanik bir gerçeklik yansıması olarak üretimi gerçekleşse de sonuçta fotoğrafı çeken tarafından verilen kararlar ve yapılan seçimler sonucu ortaya çıktığı gerçeği bulunmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile fotoğraflama sonrası işlemler (post production) olarak adlandırılan fotoğrafı yeniden düzenleme işlemleri mümkün hale gelmiştir. Dijital fotoğrafın ya da analog olarak çekilmiş ancak sonradan dijitalleştirilmiş fotoğrafın bilgisayar ortamında üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Bu değişiklikler düzeltme (correction) olabileceği gibi içeriksel düzenleme de olabilir. Düzeltme işlemleri fotoğrafta, renk, ışık gölge, ton gibi özelliklerin istenilen düzeylere getirilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir.

Fotoğrafçı Peter Stewart tarafından çekilen Japonya’da bulunan Matsumoto Kalesi’nin RAW formatında fotoğrafı çekilip farklı kanal değerleri değiştirilerek üst üste birleştirilmesi ile meydana gelen fotoğrafın son hali bilgisayar teknolojilerinin ve düzeltme işlemlerinin farkını ortaya koymaktadır (Şekil 3.11). İçerik düzenleme işlemleri ise daha karmaşık olan nesnelere değişiklik yapma, arka plan değişiklikleri ve fotoğrafik kalite ayarları olarak sıralanabilir. İçerik düzenleme sonucunda fotoğraf gerçekliğini yitirir. Hiç olmamış bir kurgu oluşturulmuş olur. Bu bağlamda kurgusal mekân kavramı karşımıza çıkmaktadır. İçerik düzenleme işlemleri ile kurgusal mekân oluşturulabileceği gibi mekânın kurgusal olarak hazırlanarak fotoğraf ile gerçeğe yakın gösterilmesi de bu kapsamdadır.

David DiMichele tarafından 2007 yılında Los Angeles’da gerçekleştirilen “*Sahte Belgesel (Pseudodocumentary)*” isimindeki fotoğraf sergide yer alan fotoğraf çalışmaları kurgusal mekân niteliği taşımaktadır (Şekil 3.12). Devasa boyutlardaki kırılmış cam parçalarının yerleştirilmesi ile oluşan sanat galerisi alanını kurgusal mekân olarak ele aldığımızda algıda bıraktığı iz farklı olacaktır.



Şekil 3.11. Matsumoto Kalesi (Anonim, 2017i)

Ancak mekânı fiziksel anlamda gözlemlediğimizde aslında bu kurgusal mekânın gerçeğe ilgisi olmayan boyutlara sahip ve hayali bir sanat galerisi olduğu görülmüştür. Bu da fotoğraf sanatçısının aslında bize neyi göstermek isterse bizim onu algılamakta olduğumuz gerçeğini gözler önüne sermektedir.

Mekânın kurgusal olarak oluşturulması ve fotoğraflanması sonucu gerçek mekânsal izlenim uyandırılması fotoğraf ve mekân arasındaki ilişkide bir durum olarak değerlendirilebilir. Fotoğraf ve mekânın ilişkisinde bir diğer durum ise fotoğrafın mekâna ait bir parça olarak deneyimleyen bireyin algısına sunulması yorumudur. Bu durumda fotoğraf mekân ile bütünleşir ve mekânsal özelliklere etki eder. Fotoğraf mekânı deneyimleyen bireyin gerçek olarak nitelendirdiği biçimde mekân ile uyum içerisindedir ve doğrudan mekân algısını etkiler. Ancak fotoğrafın bu kullanım şekli mekânın yeniden sorgulanması durumunu ortaya çıkarır ve gerçeküstü bir etkiye sahiptir.



Şekil 3.12. “Pseudodocumentary”, David DiMichele (Anonim, 2017j)

Nils Nova isimli sanatçı çalışmalarında mekâna ait perspektifleri inceleyerek mekân ile uyumu yakalamaya çalışmıştır. Mekâna ait ışık, renk, doku, boyut ve konumsal özellikleri bir bütün olarak kullanarak çalışmalarını hazırlamıştır. Hazırladığı çalışmaları mekân içerisine yerleştirdiği zaman, mekânı deneyimleyen bireyin gerçekliği ve mekânı sorguladığı perspektiflere sahip bir kurgu meydana gelmektedir. Böylece mekân algıda yeni bir anlam kazanmıştır.

Nils Nova, 2011 yılında İsviçre'nin Bienne kentinde bulunan Pasquart sanat merkezinde gerçekleştirmiş olduğu sergisinde kullandığı “Rotasyon (Rotation)” isimli çalışması 240cm yüksekliği ve 720cm uzunluğu ile mekân içerisinde kendine yer bulmuş ve mekâna farklı bir anlam yükleyerek ziyaretçilerin mekânı farklı açılardan farklı biçimlerde yorumlamalarını sağlamıştır (Şekil 3.13), (Anonim, 2017k).

Sanatçı hazırlamış olduğu çalışmalarda mekânı yeniden yorumlama yolunu seçmiş ve mekân ile hayal dünyası arasında bir bağ oluşturmayı başarmıştır. Oluşturduğu bu bağ, bir pencere vasıtasıyla mekânı deneyimleyen bireyler ile paylaşma imkânı bulmuştur. Bu paylaşım sanatçının çalışmasını sunarken aynı zamanda duygu ve düşüncelerini de yansıtan içselleştirilmiş bir ifade biçimine dönüşmüştür. Pencereden bakan kişi kurgusal mekâna, sanatçının düşüncelerine ve anlatısına bakmaktadır.



Şekil 3.13. Rotasyon (Anonim, 2017k)

Mekân ve insan algısının ifadesini bulduğu tek araç fotoğraflar ve fotoğraf anlatisının makinaları değildir. Fotoğrafların bir araya gelerek hareket eylemini de algıya sunan sinema, benzer bir temsil aracı olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.3. Sinema ve Mekân

Hareketli bir görüntünün oluşabilmesi için sabit olan fotoğraf görsellerinin belirli bir düzen içerisinde art arda gösterilmesi gerekmektedir. Bu fotoğraf görselleri çekilirken fotoğraf makinesinin kadrajı belirli açı veya mesafelerle hareket ettirilmiş ya da kadraj içerisinde bulunan nesnelerin hareketi gerçekleşmiş ise ortaya çıkan devinim hareketli görüntüyü oluşturur. Hareketli görüntünün göz tarafından algılanması esnasında hareketin hızı ve buna bağlı olarak çekilmiş ve gösterilmekte olan birim zamandaki fotoğraf miktarı etkin bir rol oynar. Gözün tam hareketli bir görsel akış yakalaması için saniyede 24 adet fotoğrafın art arda gösterilmesi gerekmektedir. Saniyede 24 fotoğraftan az olarak hareket algılatılmaya çalışılırsa, bu durum gözün fotoğraf kareleri arasındaki zaman boşluklarını yakalamasına yol açar. Böylece bir aksama ya da yavaş hareketli, kesintili görüntü oluşacaktır. Ancak bu durum sadece

hareket var ise meydana gelir. Sabit bir nesnenin sabit olarak çekilmiş görüntüsü saniyede 1 fotoğraf da gösterilse, 1000 fotoğraf gösterilecek biçimde de ayarlansa farkı göz algılamaz ve aynı görüntüyü görür. Çünkü gösterim esnasında ilk kare bitişi ile ikinci karenin başlangıcı arasında zamansal boşluk bulunmaz. Tüm fotoğraf kareleri birbirini takip etmektedir. Ancak dijital ekranlar görüntüyü ışık ile gösterebildikleri için çekilmiş olan fotoğrafların gösterilmesi esnasında ilk kare gösterildikten sonra ikinci kareyi gösterebilmesi için ışık yenilemesi yapılması gerekmektedir. Bu durumda iki fotoğraf karesi arasına kısa bir zaman dilimi girmektedir. Bunu ‘ekranın yenileme hızı’ olarak açıklamak mümkündür. Ancak gelişen teknolojiler yardımı ile dijital ekranların yenileme hızları gözün algılayabileceği zaman aralıklarından çok daha kısa sürelerde gerçekleşmektedir. Böylece çekilen görüntünün 24 kareden daha az olmaması durumunda akıcı bir görüntü elde edilmiş olur.

Mimarlık ve sinema arasındaki etkileşim sinemanın icadından beri süregelmektedir. Bu etkileşim sinemada mimari mekânın kullanımı sonucu sinemayı etkilemiştir, bu mekânın sinema sayesinde, deneyimlemesi mümkün olmayan bireylere ulaşması sağlanabilmiştir. Sonuç olarak hem sinema hem de mimarlık bu etkileşim sayesinde gelişmiş ve birbirinden beslenerek günümüze kadar gelmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Metropolis filminden bir sahne (Anonim, 2017)

Mimarlar, filmler ve filmlerde kullanılan mekânlar sayesinde serbestçe tasarım yapma imkânı bulmuşlardır. Tasarımlarını yaparken hiçbir kısıtlama söz konusu değildir. Fiziksel ortam koşulları, yasal sınırlamalar ya da bütçe gibi kısıtlar bulunmadan serbestçe tasarımlarını gerçekleştirebilirler. Tüm bu kaygılardan arındırıldığında tasarım fikri sınırsız ve sonsuz olarak karşımıza çıkmaktadır.

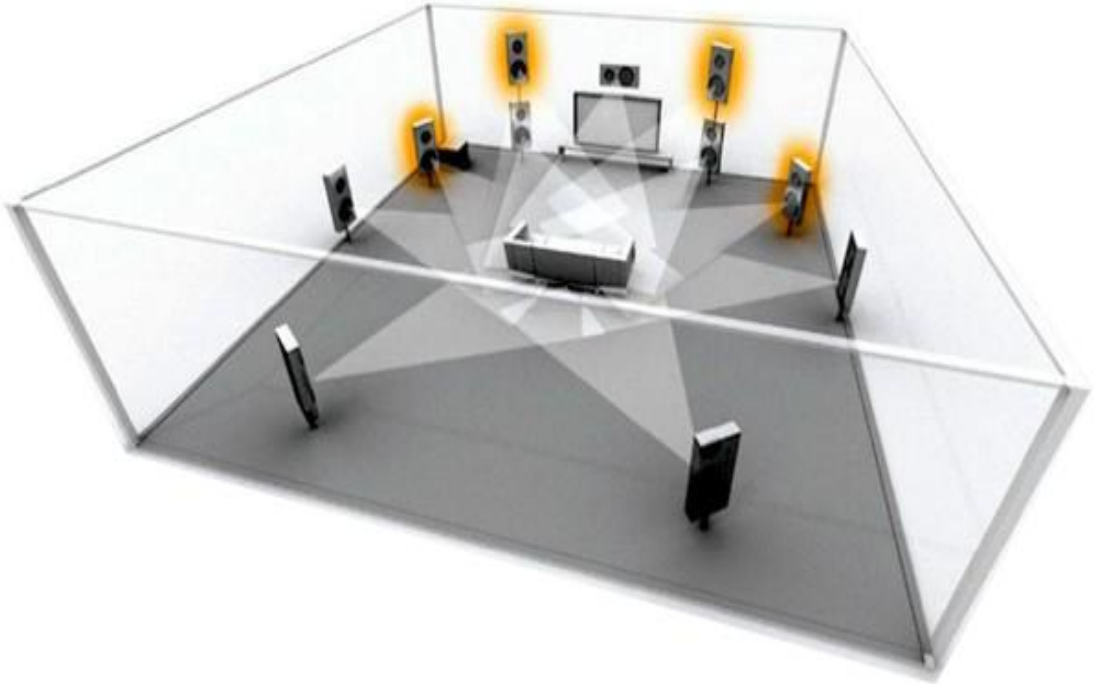
Sinemanın hazırlık sürecinde sınırsız tasarım evreninin imkânları kullanılarak mekân üretimleri farklı biçimlerde gerçekleştirilmektedir. Bu üretim teknikleri, mevcut mekânın değiştirilmesi olabileceği gibi fiziksel olarak mevcut olmayan mekânın bilgisayar ortamında üretiminin gerçekleştirilerek izleyicinin algısına gerçek gibi sunulması ile de olmaktadır. Fiziksel mekânın mevcut olmadığı üretim tekniğinde hareketin yaşandığı mekânın fonu yeşil ya da mavi renkli bir perde ile kaplanmış biçimdedir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Yeşil ekran uygulaması (Anonim, 2017m)

Renk olarak yeşilin ya da mavinin seçilmiş olmasının sebebi, insan vücudunda yeşil ve mavi rengin bulunmamasından kaynaklı olarak ayırımın kolay yapılabilir olmasıdır. Bu nedenle arka plan temizleme ve yeniden yerleştirme işlemleri en az kayıp ve hata ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu mekân üretimi sistemleri dâhilinde teknolojinin de gelişmesi ile birlikte sinemanın mekâna ve mekânın da sinemaya katkıları ve karşılıklı etkileşimi sürekli güçlenerek devam etmektedir. Bu etkileşim neticesinde iki taraf da pozitif yönde ilerlemektedir.

Algıyı etkilemede görüntü kadar ses de önemli bir etmendir. Bu nedenle sinemada izleyiciye aktarılan ses gerçeklik algısına doğrudan etki edecek biçimde kurgulanmıştır. Ekranda gelişmekte olan hareketi destekleyici nitelikte ve senkronize bir biçimde ses akışı sağlanmaktadır. Bu ses akışı izleyiciyi sarmakta ve izlenilen görüntüdeki hareketin geometrik yerine uygun olacak biçimde hoparlörden ses iletimi gerçekleştirilmektedir (Şekil 3.16). Böylece izleyici kendisini çevreleyen ses sistemi sayesinde dışarıdan hareketi izleyen değil, hareketin gerçekleştiği kurgunun içerisinde olarak algılamaktadır. Bu durum da algının artmasına sebep olmaktadır. Görüntünün, ses ile senkronize bir biçimde deneyimleyen kişilere sunulması farklı duylara hitap eden uyarıların duylar gibi uyumlu olarak çalışması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle sesin kalitesi kadar görüntü ile düzgün senkronize edilmesi de önemlidir.



Şekil 3.16. Çevreleyen ses sistemi (Anonim, 2017n)

Mekân ve algının fotoğraf ile başlayan ifadesi hareket eylemi de eklenerek sinemada etkinliği artmış bir forma dönüşmüştür. Ancak deneyimleyen bireylerin mekânı fotoğraf ve sinema yardımı ile algılaması sanatçının perspektifi kadar mümkün olmaktadır. Bu durumda da mekanla iletişim sınırlı seviyede kalmaktadır. Mekânın temsilinde serbest bakış açısı ve değiştirilebilir bakı noktası imkânı ile dijital oyun etkileşimi ve algıyı en üst seviyeye çıkarma potansiyeli olan bir araç olarak görülmektedir.

3.4. Dijital Oyun ve Mekân

Mimarlık ve oyunların yapısında bulunan belirsizlik, çelişkili olma durumu, rastlantısallık, ucu açık olan seçenekler, esnek olma ve ilişkiler gibi ortak noktalar ve günümüzde mimari bilgiyi oluşturan kavramsal altyapının çoğunlukla oyun ile ilişkili olma durumu çarpıcı bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (İnceoğlu Yürekli, 2003).


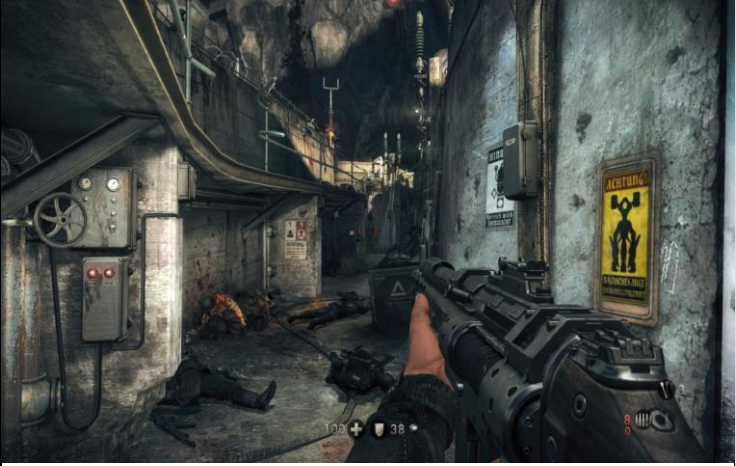
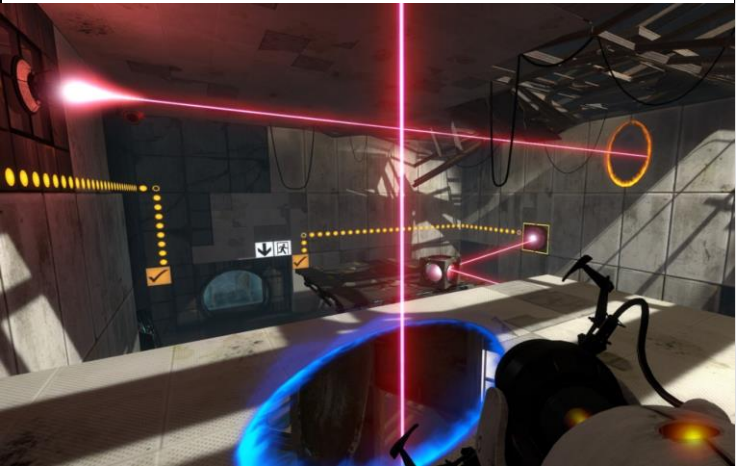
Tasarım fikri ve oyun aktivitesi birbirine paralellik göstermektedir. Tasarım fikrinin sınırsız ihtimal içerisinde belirli sınırlar çizilerek oluşturulması durumu oyun ile benzer yaklaşıma sahip olduğunu göstermektedir (Scriver ve Wyeld, 2003).

Dijital oyun kavramı ise bilgisayar teknolojilerinin gelişimini, oyunun geleneksel anlamını ve içeriğini bir arada belirli bir kurgu ve uyum içerisinde harmanlayarak ortaya çıkarılan bir araç biçiminde tanımlanabilir. Günümüzde dijital oyun birçok farklı platformda çalışmaktadır. Bunlar; dijital oyunun temelini oluşturan bilgisayar, daha sonraları taşınabilir hale getirilen konsollar ve son olarak da akıllı telefonlar olarak bilinen cep bilgisayarlarıdır. Dijital oyun kavramı ve bu oyunun oynanması esnasında içinde bulunulacak mekân olarak incelendiğinde dijital oyuna paralel olarak dijital mekân da önem kazanmaktadır. Dijital mekân her ne kadar oyunu tasarlayan kişinin kurgusuna bağlı olsa da zaman içerisinde oyunların gerçekliğe yaklaşması ile tasarımcı ve fiziksel mekân arasındaki etkileşim artmıştır. Dijital oyun içerisinde birey, fotoğraf ve sinemadan farklı olarak statik izleyici değil, dinamik ve aktif rol üstlenicidir. Bu etkileşim göz önünde bulundurulduğunda dijital oyunlarda mekân kavramı üç farklı grupta incelenebilir (Çizelge 3.2).

Gerçekçi mekân; dijital oyunu oluşturan kurgunun gerçekleştiği mekân fiziksel olarak mevcut olan bir mekânın yansıması durumudur. Bu mekân kavramı içerisinde nesnel dijital olarak ifade edilse de fiziksel durumun birer yansıması biçiminde görünürler ve tepki verirler. Bu durum dijital oyun içerisinde fiziksel çevrenin

oluşturulmasını kolaylaştırır. Dijital olarak oluşturulan yapıların üzerindeki eskitme efektleri buna bir örnektir.

Çizelge 3.2. Oyun mekânları

Oyun Mekânları	Gerçekçi Mekân	Fiziksel mekânın modellenmesi ile elde edilir.	 <p>Watch_Dogs</p> <p>GOOGLE MAPS</p>
	Muhtemel Mekân	Mevcut değildir ancak gerçekleştirilebilir.	
	Hayali Mekân	Mevcut olmadığı gibi gerçekleştirilmesi de mümkün değildir.	

Watch_Dogs oyunu ile Şikago kentinin kıyaslanması

Wolfenstein – The New Order oyunu

Portal 2 oyunu

Benzer biçimde dijital oyun içerisindeki ortamın yıpranmış, bozulmuş ve değişikliğe uğrayarak deforme olmuş objelerden oluşması gerçekliği ve algıyı etkilemektedir. Ancak her ne kadar fiziksel olarak mevcut olan mekânlar dijital olarak yansıtılsa da telif hakları nedeni ile mevcut mekândan bazı farklılıklar göstermektedirler.






Muhtemel mekân; dijital oyundaki kurgunun gerçekleştiği mekân fiziksel olarak mevcut olan bir mekânın yansıması değildir ancak fiziksel mekân özelliklerini yapısında taşıdığı için gerçekleşmesi muhtemeldir. Bu mekân yapısal anlamda gerçekçi mekân türüne benzerlik gösterir. Gerçekçi mekândan farkı kurguyu hazırlayan tasarımcı ya da tasarımcı ekibinin fikirlerinden yola çıkılarak oluşturulan bir mekân olmasıdır.

Hayali mekân; dijital oyundaki kurgunun gerçekleştiği mekân fiziksel olarak mevcut olan bir mekânın yansıması olmadığı gibi fiziksel olarak var olması da mümkün olmayan bir mekân biçimidir. Bu dijital oyun mekânı oluşturulurken sınırlar tasarımcının hayal dünyasının sınırlarıdır. Oyun kurgusu dâhilinde fizik kuralları geçerli olabilir, tamamen yok sayılabilir ya da değişkenlik gösterebilir. Bu sayede fizik kuralları yok sayılabildiği için mekânsal boyutlar da farklılaşabilir ve mekânın 2 ya da 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi de tasarım kurgusunun içeriğine bağlıdır. Dijital oyunlarda farklı mekân kurguları ile meydana gelen değişim sayesinde oyun türlerinin ortaya çıkması sağlanmıştır. Dijital oyundaki bu mekânsal değişim kurguyu etkilemiş ve oynanma biçimindeki değişimler olarak ortaya çıkmıştır. Böylece dijital oyunlar farklılaşmış ve kategorilere ayrılmışlardır.

Kullanıcıların deneyimine sunulan tüm oyunların grafik arayüzünün arka planında yer alan ve kullanıcının doğrudan iletişim kurmadığı bir sistem bulunmaktadır. İzleme araçları yardımı ile deneyimlenen grafik arayüz kullanıcının görme ve duyma gibi duyularına hitap eden bir kabuk olarak düşünülürse iç kısımda bu kabuğu taşıyan tüm fonksiyonların doğru biçimde çalışmasını sağlayan bir sistem veya kaynak kodu olarak da adlandırılabilen yazılımsal veri bulunmaktadır. Grafik arayüz olarak kullanıcıya sunulan bu yazılımsal verinin bütünleşmiş hali olan oyunun oluşturulduğu sisteme oyun motoru denilmektedir.

Grafik arayüzde sunulan dijital mekânın, fiziksel mekânın en yakın temsili olacak biçimde algılanmasını sağlayan yazılımsal arka plan bünyesinde fiziksel özellikleri, doku kaplamalarını, ışık – gölge verilerini, ses verisini ve gerçek zamanlılık durumu ile etkileşimi barındırır. Grafik arayüzü oluşturan ve doğrudan kullanıcının algısına sunulan bu özellikler temsilin etkinliği açısından önemlidir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Dijital oyunda mekân parametreleri

Dijital Oyunda Mekan Parametreleri	Fiziksel Özellikler	Hacimsel veriler	
	Kaplamalar	Renk ve doku bilgisi	
	Işık Gölge	Aydınlık ve karanlık alanlar	
	Ses	Ses, yankı ve etki sesi	
	Gerçek Zamanlılık	Anlık değişim ve etkileşim	

Fiziksel özellikler; nesneyi tanımlayan en temel varoluşsal niteliklerdir. Bunlar dijital uzayda (x,y ve z koordinatlarında) kapladığı hacim, bu hacimde var olurken bünyesinde barındırdığı yüzey (polygon) sayısı ve bu yüzeylerin nitelikleridir.

Doku kaplamaları; hacimsel nesnelere tanımlı yüzeylerini saran ve böylece hacimlerin kullanıcı tarafından algılanarak deneyimlenmesini sağlayan, renk ve doku bilgisini bünyesinde barındıran görsellerdir. Doku kaplamaları gerçekleştirilen nesnelere temsilde gerçekçi görünüme yakınlaştırmıştır.

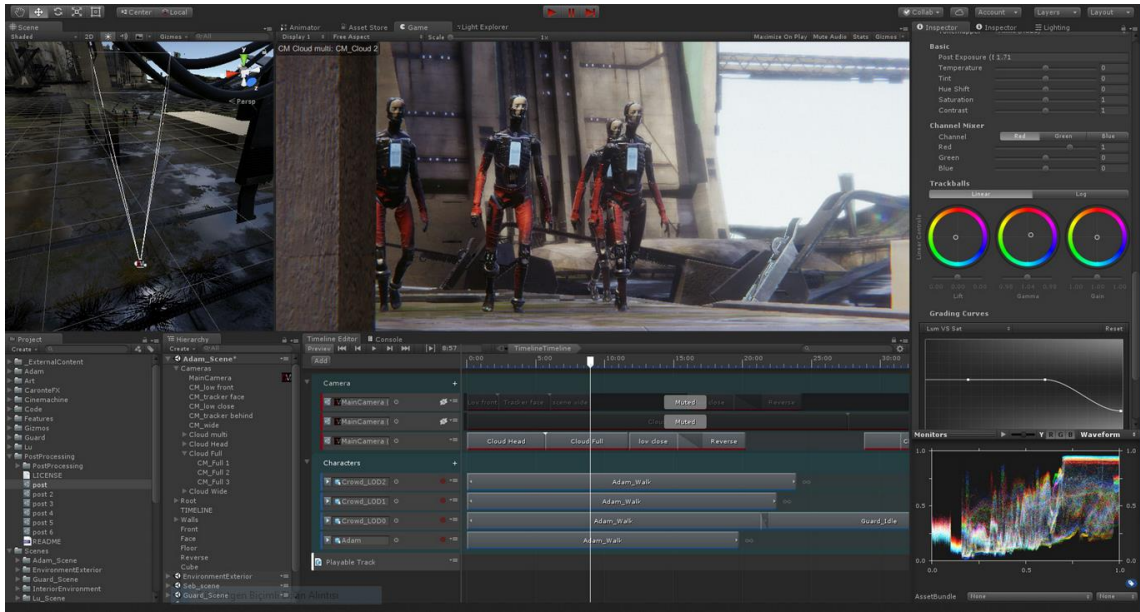
Işık – gölge verileri; nesnelere temsil mekânı içerisinde gerçekçi olarak kullanıcıya görünür olmaları için gerekli olan aydınlık ve karanlık alanları oluştururlar. Dinamik aydınlatma özellikleri sayesinde güneşin zamanla değişimi esnasında aydınlık alanlar ile karanlık alanların boyutsal değişikliğe uğraması, hareketli diğer nesnelere yayılan ışıkların her hareket karesinde yeniden hesaplanarak aydınlık alan / karanlık alan durumunun değişkenlik göstermesi temsilde gerçekçiliği artırıcı bir özellik olarak algıya sunulmaktadır.

Ses verisi; fiziksel mekânda duyulan titreşimleri temsil eden ve dijital mekân içerisinde gerçekleşen durumlara senkronize biçimde kullanıcıya ses dalgalarını göndererek temsilin gücünü artıran bir özelliktir. Böylece kullanıcı sadece görme duyusu ile mekânı yüzeysel olarak deneyimlemek yerine iki farklı duyu olan görme ve işitme duyularının uyumlu ve birbirini destekler biçimde çalışması ile daha nitelikli bir deneyim yaşamış olur.

Gerçek zamanlılık ve etkileşim; temsil mekânı içerisinde hissedilir yavaşlama veya donma olmadan kullanıcının hareketleri ile mekânın değişmesi durumudur. Bu değişim esnasında dinamik aydınlatma değişikliğe uğrayabilir, çok kullanıcı bir senaryo içerisinde etkileşim diğer kullanıcılar ile olabilir ya da mekânı oluşturan nesnelere ile olabilir. Bu etkileşim bir kapıyı açma ya da bir ışığı kapatma gibi basit fiziksel değişimler biçiminde olabilirken cama atılan bir nesnenin cam ile temas etmesi sonucu yüzeyde meydana gelen kısmi rastlantısal çatlama ve buna bağlı olarak meydana gelen parçaların dağılması biçiminde de gerçekleşebilir.

Oyun motoru yazılımları incelendiğinde; çoklu platform desteği (Pc, Android, VR, vb.) 3D modeller ile esnek bağlantı sağlaması, hızlı ve etkili sonuç vermesi, ücretsiz lisans kullanımı sağlaması, doküman ve kaynak bulunabilirliği açısından diğer yazılımlardan önde olması nedeni ile Unity3D yazılımı çalışma kapsamında tercih edilmiştir (Şekil 3.17).

Unity3D programı tek editör içerisinde 2D ve 3D desteği sunmaktadır. Bu oyun motoru Box2D ve NVIDIA PhysX fizik motorları ile entegre çalışarak yüksek performanslı ve gerçekçi bir sonuç ürün ortaya çıkarılmasını sağlar. Birçok platformda çalışabilmektedir. Çoklu kullanıcıyı destekleyen bir sistemi vardır böylece birçok kişi aynı anda aynı dijital mekân içerisinde etkileşebilirler (Anonim, 2018b).



Şekil 3.17. Unity arayüzü (Anonim, 2018b)

3.5. Sanal Gerçeklik ve Mekân

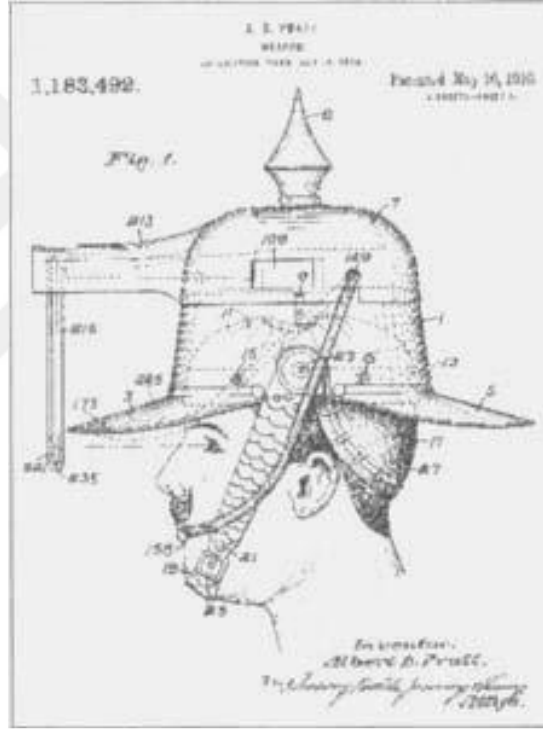
Sanal gerçekliğin içerisinde bulunan sanallık tanımı ilk insanların mağara duvarlarına oluşturdukları işaretler yöntemi ile daha sonraki nesillere o anı yeniden canlandırarak anlatma çabasına kadar dayandırılabilir. Bu durum sanal tanımının temelini oluşturmaktadır. Sanal ve gerçek iki zıt terim değildir. Birbirini bütünlükçi iki terim olarak ele alınabilir. Bu durumda sanal terimi, o an için fiziki mevcudiyeti bulunmayan olarak tarif edilebilir. Ancak bu durum o anın fiziki mevcudiyeti geçmişteki bir zaman diliminde gerçekleştiği anlamına gelmediği gibi hiç olmamış ya da hiç olmayacak anlamına da gelmemektedir. Sanal olarak bulunan bu anın gerçek zamanda deneyimlenmesi sanal gerçeklik olarak ifade edilebilir. Bu durumda sanal an gerçek zaman içerisinde canlanarak kullanıcı ile etkileşim gerçekleştirir. Bu etkileşim ve anın gerçek zamanlı yaşanması sanal gerçeklik kavramının temelidir. Sanal gerçeklik kavramı benzer biçimde farklı zamanlarda tanımlanmıştır. Sherman ve Craig' in yapmış

olduğu tanımlamaya göre sanal gerçeklik kavramı; bireyin fiziksel olarak kuşatıldığı, etkileşim içeren sanal dünyayı oluşturan sistemlerdir (Sherman ve Craig, 2003). Sanal gerçeklik, Burdea ve Coiffet' in benzetimine göre bilgisayar ve grafikler yardımı ile meydana getirilen, fiziksel çevreye yakın bir görünümü olan ancak sabit veya durağan olmayan aynı zamanda kullanıcı ile etkileşen bir simülasyondur (Burdea ve Coiffet, 2003).

Gerçeklik tanımı fiziksel olarak var olanı algılamak olarak düşünülürse sanal gerçeklik tanımı için fiziksel olarak var olmayanı algılamak biçiminde tanımlanabilir. Fiziksel olarak var olmayanın sanal olarak var olması onun zihinde belirli uyaranlar yardımı ile oluşturulması anlamına gelmektedir. Bu uyaranlar mağara duvarlarına resmedilmiş simgeler olabildiği gibi başa takılan sanal gerçeklik aygıtları yardımı ile gösterilen gerçekçi grafiklere sahip, hareketli ve etkileşimli görseller de olabilir. Sanal gerçeklik deneyiminin içeriğinde mutlaka sanal bir dünya, kullanıcıyı sarma, sensörler yardımı ile geri bildirim ve etkileşim bulunmalıdır. Sanal dünya kişinin zihninde uyaranlar yardımı ile oluşturulabilir. Ancak sanal dünya için sanal gerçeklik sistemlerinin varlığı zorunlu değildir (Sherman ve Craig, 2003). Örneğin bir kitapta yer alan mekânsal anlatımları içeren sözcükler yardımı ile okuyucunun zihninde o mekânın detaylı bir biçimde fiziksel ortamda olduğu gibi canlanması sanal dünyanın oluşumuna örnektir. Sanal gerçeklik deneyimi için gerekli olan sarma (immersion) durumu kullanıcının duyularına hitap edilerek oluşturulan ve algıya etkiyen bir yöntemdir. Sarma hissi ile kullanıcı bulunduğu fiziksel ortamdan kendini soyutlayarak anın içinde olduğunu hissederek sanal gerçekliği deneyimler. Fiziksel ortam ile kullanıcıyı yalıtan bu sarma hissi zihinsel (mental immersion) ve fiziksel (physical immersion) olarak iki alt bölümden oluşmaktadır (Sherman ve Craig, 2003). Zihinsel sarma; algıya hitap eden uyaranlar tarafından fiziksel olarak tamamen sarılmasa da düşünce olarak sarılma ve bu sayede sanal gerçeklik deneyiminin yaşanması anlamına gelmektedir. Fiziksel sarma ise sanal gerçeklik donanımları vasıtası ile algı organlarımızın kısmen ya da tamamen çevrelenmesi anlamına gelmektedir.

Sanal gerçeklik ortamının kullanıcı tarafından deneyimlenmesi esnasında sistem üzerinde sensörler bulunmaktadır. Bu sensörler yardımı ile kullanıcının hareketleri takip edilmekte ve sanal gerçeklik sisteminde etkileşim girdisi olarak işlenmektedir. Kullanıcı kontrol etmek istediği parametrelerde yardımcı donanımlar ya da önceden tanımlanmış işaretler yardımı ile değişiklikler yapabilmektedir. Bu değişiklikler sanal gerçeklik sistemi içerisinde değerlendirilmekte ve güncel değişimler kullanıcıya sunulmaktadır.

Böylece kullanıcının hareketlerine uygun bir geri bildirim ve etkileşim sağlanmaktadır. Sanal gerçeklik donanımsal altyapı gözetilmeksizin incelendiğinde tarih öncesi devirlerden beri süregelen canlandırmalar olarak karşımıza çıkabilir. Toplumsal değişimler beraberinde anlatım teknikleri ve ifade biçimlerindeki gelişmeleri getirmiş ve bu gelişmeler vasıtasıyla meydana gelen değişimler yeniden toplumları etkilemiştir. Bu etkileşim sürecinde yeni icatlar ile birlikte teknoloji ve dolayısıyla bilgisayar sistemleri de hızla gelişmiş ve yaşam içerisinde daha etkin rol oynamaya başlamıştır. Sanal gerçekliğe ait donanımsal gelişmeler teknolojik gelişmeler ile paralellik göstermektedir. 1916 yılında ilk başa takılan görüntü aygıtı Albert B. Pratt tarafından icat edilmiştir (Şekil 3.18), (U.S. Patent 1.183.492).



Şekil 3.18. İlk başa takılan görüntü aygıtı (Sherman ve Craig, 2003)

Pilotluk eğitimi esnasında Penguen ismi verilen ve yerden havalanması mümkün olacak kadar güç üretmesini engelleyecek kanatlara sahip uçaklar kullanılmaktaydı. 1929 yılında Edward Link üretmiş olduğu mekanizma sayesinde iç mekânda kullanılacak bir uçuş simülatörü ortaya çıkarılmıştır. Antrenör Link ismi verilen cihazda pilot adayları gerçek kokpitin bir taklidi olan mekanizma ile eğitilmekteydiler (Şekil 3.19). Bu donanım sanal gerçeklik teknolojilerine uyum sağlamak için atılmış büyük bir adımdır. Pilotlar, yapay çevre içerisinde sanki gerçekten uçuyormuş hissi ile

eğitim almaktaydılar. Daha önceden üretilmiş farklı simülatörler sadece mekanik olarak tepki ve geribildirim sağlayabiliyorken, uçuş simülatörüne bir bilgisayar bağlanarak uçma durumu ve kontroller temsil edilmiştir (Sherman ve Craig, 2003).



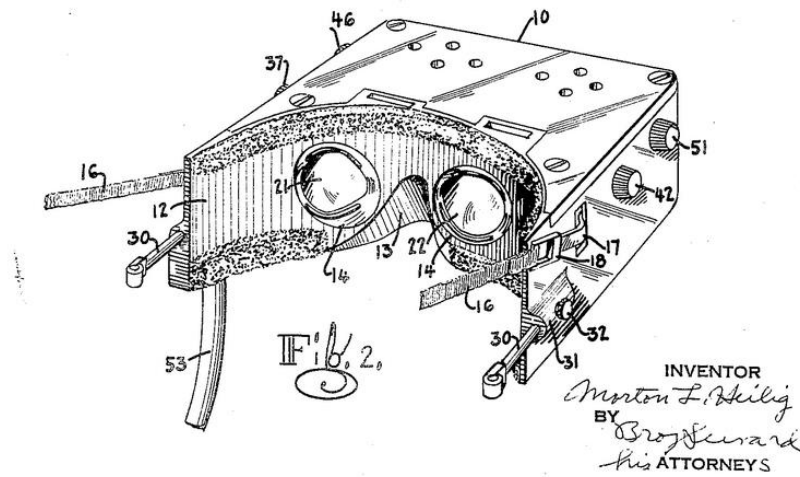
Şekil 3.19. Antrenör Link uçuş simülatörü (Sherman ve Craig, 2003)

Geniş bir ekran yardımı ile hareketli resimlerin gösterildiği bir sistem olan Cinerama'dan esinlenilerek 1956 yılında Morton Heiling tarafından Sensorama icat edilmiştir. Morton Heiling, Sensorama'yı simülatör olarak 1962 yılında tescilletmiştir (U.S. Patent 3.050.870). Sensorama farklı biçimlerdeki görüntü türlerini göstermeye yarayan bir görüntüleme sistemidir. Sensorama, ilk kez üç boyutlu (3D) video gösterimi yapabilen bir sanal gerçeklik donanımı olmuştur. Sensorama'da gösterilen video görüntüleri yan yana iki adet 35mm sabit odak mesafesine sahip kameralar yardımı ile elde edilmiştir. Sensorama video gösteriminin yanı sıra hareket, renk, stereo ses, koku, rüzgâr efekti ve titreşim verilerini de kullanıcıya sunmaktaydı. Rüzgâr efekti kullanıcının baş kısmının etrafına yerleştirilen küçük boyutlu fanlar yardımı ile yapılırken, titreşim efekti koltuğa yerleştirilmiş motorlar vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu geribildirim özellikleri sayesinde Sensorama kullanıcıya sokakta motosiklet ile gezinti hissi uyandıracak görüntüyü izletirken aynı zamanda fanlar yardımı ile rüzgarı, titreşimli koltuk yardımı ile yoldaki çukurları ve hatta bir dükkanın önünden geçerken orada satılan yiyeceklerin kokusunu bile hissettirebilecek biçimde tasarlanmıştır (Şekil 3.20), (Burdea ve Coiffet, 2003).



Şekil 3.20. Sensorama simülâtörü (Gutierrez ve ark., 2008)

1960 yılında Morton Heiling, Stereoskopik Televizyon Aparatı (Stereoscopic-Television Apparatus) ismini verdiği ve bireysel kullanıma uygun olarak tasarlanmış bir cihazın patentini almıştır (Şekil 3.21), (U.S. Patent 2.955.156).



Şekil 3.21. Stereoscopic Television Apparatus (Anonim, 2018c)

Bu cihaz 1990ların başa takılan görüntüleme donanımları (HMD – Head Mounted Display) ile görüntü verme mekanizması yönünden ve duyulara hitap edişi bakımından benzerlik göstermektedir (Sherman ve Craig, 2003). 1961 yılında mühendis Comeau ve Bryan, başa takılan görüntüleme donanımını, baş hareketlerini takip eden

video kamera sistemi haline getirerek geliştirmişlerdir (Şekil 3.22). Bu çalışmalarının ardından Telefactor isimli şirketlerini kurarak projelerini geliştirmeye devam etmişlerdir (Sherman ve Craig, 2003).



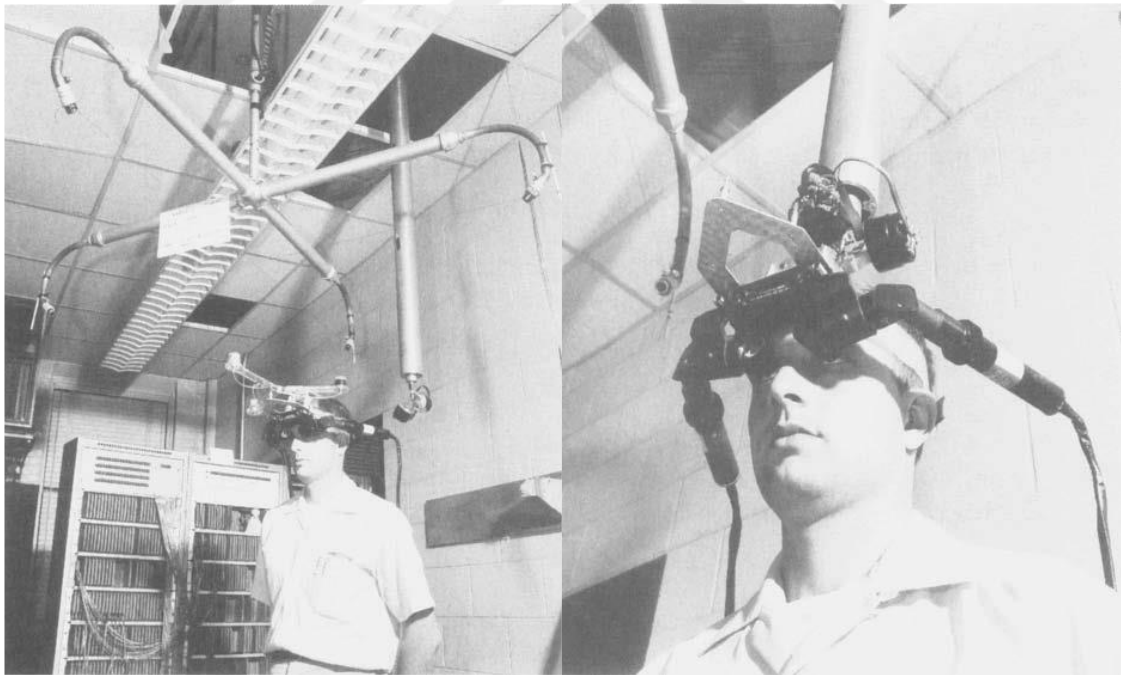
Şekil 3.22. Baş hareketlerini takip eden video kamera sistemi (Sherman ve Craig, 2003)

Başta takılan görüntüleme donanımları üzerinde çalışan Ivan Sutherland, 1963 yılında, kameralar yardımı ile çekilen fiziksel çevre görüntüleri yerine bilgisayar tarafından üretilen grafikleri kullanma fikri üzerinde çalışmalar yapmış ve Sketchpad ismini verdiği projesini gerçekleştirmiştir. Sketchpad, klavyeye ek olarak ışıklı bir kalem yardımı ile etkileşimli olarak ekranda oluşturulan çizme ve seçme eylemlerinin gerçekleştirilebildiği bir uygulamadır (Şekil 3.23), (Sherman ve Craig, 2003). 1964 yılında General Motors şirketi, araç tasarımlarında kullanmak üzere etkileşimli tasarım süreci ile ilgili araştırmalar yapmaya başlamıştır. Ivan Sutherland 1965 yılında nihai görüntüleme adını verdiği çalışmasının içeriğini Uluslararası Bilgi İşleme Kuruluşu Kongresi'nde açıklamıştır. Sutherland, bu çalışma kapsamında kullanıcının oluşturulacak ortam içerisinde nesnelere etkileşime geçerken herhangi bir fizik kanunu ya da fiziksel ortam koşullarına bağımlı olmayacağını altını çizmiştir. Oluşturulacak ortamı matematiğin harikalar dünyasına açılan bir pencere olacağını ifade etmiştir. Ayrıca bu ortam içerisinde görsel uyarıların olduğu gibi dokunsal uyarıların da bulunacağını açıklamıştır.



Şekil 3.23. Sketchpad (Gutierrez ve ark., 2008)

Ivan Sutherland, 1968 yılındaki Harvard Üniversitesi'nde yayınlamış olduğu Başa Takılı Üç Boyutlu Görüntüleyici (A Head-mounted Three-Dimensional Display) isimli makalesinde geliştirmiş olduğu takip mekanizmalı stereoskopik başa takılı görüntüleyiciyi açıklamıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. 1968 yılında Ivan Sutherland'ın ürettiği görüntüleme cihazı (Sherman ve Craig, 2003)

Görüntüleyici, tüplü televizyonun görüntüleme mekanizmasına benzer biçimde ancak daha küçük boyuttaki katot ışın tüpleri (CRT) kullanarak iki ayrı göze iki ayrı resim göstermeye yarayan bir cihazdır. Böylece üç boyutlu görüntünün oluşmasını

sağlayan aynı zamanda mekanik ve ultrasonik ses dalgaları yardımı ile takip sağlayabilen ve sanal gerçekliğin potansiyelini gösteren bir cihaz geliştirilmiştir (Sherman ve Craig, 2003).

Ivan Sutherland'ın üretmiş olduğu cihazda yer alan takip mekanizması sayesinde kullanıcının baş hareketleri doğrultusunda görüntüler güncellenmekte ve sanal gerçeklik ortamı kullanıcıya deneyimletilmekteydi. Kullanıcıya gösterilen görüntüler gerçeklikten uzak ve bilgisayar tarafından üretilmekte olan üç boyutlu bir sahne içerisinde yer alan basit çizgilerden oluşmaktaydı. Ancak stereoskopik görüntü sayesinde üç boyutlu bir katı model görünümü elde edilebilmekteydi (Gutierrez ve ark., 2008).

1970lerin başlarında Myron Krueger bilgisayar tarafından üretilmiş ortamlar ve bilgisayar tarafından üretilmiş dijital sanat projeleri üzerinde çalışmalar yapmıştır. Bilgisayar, izleyicilerin hareketlerine tepki vererek etkileşimi sağlayabilmiştir. İzleyicilerin video tabanlı silüetleri ile etkileşime geçebildikleri bu uygulamaya Videomekân (Videoplace) adı verilmiştir. Myron Krueger ise bu sistemi Yapay Gerçeklik (Artificial Reality) olarak tariflemektedir (Gutierrez ve ark., 2008).

1972 yılında Atari firması tarafından geliştirilen Pong oyunu ile çok oyunculu etkileşimli grafikleri halkın kullanımına açmıştır. 1973 yılında Evans ve Sutherland Bilgisayar Şirketi tarafından Novoview isimli ilk bilgisayar tabanlı dijital görüntü üretimi ile uçuş simülatörü üretilmiştir. Ancak Novoview sadece gece sahneleri üretebilen ve en çok 2000 ışık noktasına sahip bir sistemden oluşmaktaydı (Sherman ve Craig, 2003).

1977 yılında Chicago'daki Illinois Üniversitesi'nde Elektronik Görselleştirme laboratuvarında yapılan çalışmalarda Sayre Eldiveni (Sayre Glove) ismi verilen bir donanım geliştirildi. Bu eldiven ışığın çeşitli miktarlarda iletilerek çeşitlilik oluşturması durumuna göre parmakların kıvrılma durumunu belirlemektedir. Işık miktarındaki çeşitliliği bilgisayar değerlendiriyor ve kullanıcının elinin biçimini tahmin ediyordu (Sherman ve Craig, 2003).

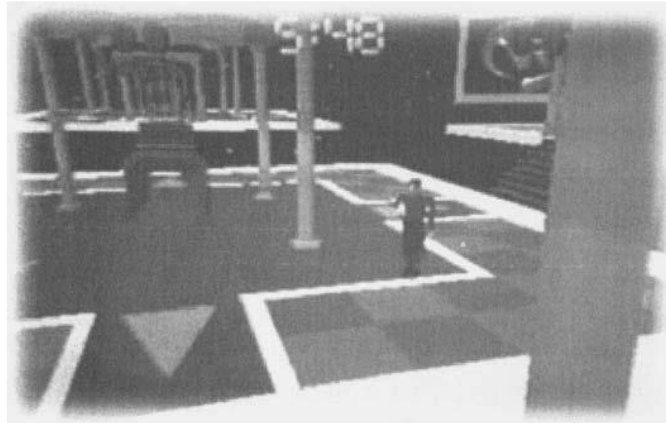
1978 yılında A. Lippman, Scott Fisher ve diğer MIT araştırmacıları tarafından Aspen Film Haritası (Aspen Movie Map) geliştirilmiştir. Uygulama Kolorado' nun Aspen bölgesinde bir sürüş deneyimi yaşamalarını sağlamaktaydı. Bu uygulama bölgenin tüm sokaklarında, farklı yönlere bakacak biçimde dört adet kameranın bir kamyonet üzerine yerleştirilmesi ile çekilmiş fotoğraflarından oluşmaktaydı. Kullanıcı simülasyon içerisinde dört yönde de istediği gibi ilerleyebilmekteydi. 1978 yılına ait bu

uygulama etkileşimli sanal çevrenin ilk örneği olarak gösterilmektedir (Gutierrez ve ark., 2008).

1985 ve 1989 yılları arasında Jaron Lanier tarafından kurulmuş olan VPL Araştırma Şirketi görsel programlama dilini üretmişlerdir. Şirket bünyesinde NASA VIEW laboratuvarı yardımları ile Veri Eldiveni (Data Glove) ve Göz Telefonu (Eye Phones) üretilmiştir. Veri eldiveni, kullanıcının eldiven biçiminde eline giydiği ve el hareketlerini bilgisayara girdi olarak aktaran bir donanımdır. Göz telefonu ise LCD görüntüleyicileri olan bir başa takılı görüntüleme donanımdır (Sherman ve Craig, 2003).

1989 yılının haziran ayının altısında VPL şirketi, RB-2 (Reality Built for 2) isminde tamamlanmış bir Sanal Gerçeklik sistemi duyurur. Böylece sanal gerçeklik, tarihte ilk kez terim olarak kullanılmış olur. Aynı zaman diliminde Autodesk firması da SiberUzay (Cyber Space) ismini verdiği PC için 3D dünya oluşturma programı projesini duyurur. Aynı yıl içerisinde Division şirketi ise sanal gerçeklik donanım ve yazılımlarını piyasada ticari olarak satışını başlatır (Sherman ve Craig, 2003).

1990 yılına gelindiğinde W-Endüstriyel, Dactyl Nightmare isimindeki ilk kamusal mekânli sanal gerçeklik sistemini yayınlar (Şekil 3.25). Bu konsol biçimindeki sanal gerçeklik sistemi iki kişilik bir oyundur.



Şekil 3.25. Dactyl Nightmare oyunu (Sherman ve Craig, 2003)

Oyuncular sanal ortam içerisinde HMD yardımı ile birbirlerini grafiksel tanımlama biçimi olan avatar olarak görmektedirler. Rakip oyuncuyu konsol üzerinde bulunan kontrol mekanizması yardımı ile vurmaya çalışan oyuncu aynı zamanda bilgisayar tarafından üretilmiş sanal bir ortam içerisinde serbest olarak hareket etmektedir. Şirket 1993 yılında oyunun ismini Virtuality olarak değiştirmesinin

ardından 1997 yılında iflas etmiş ve bunun sonucunda oyunu satmak zorunda kalmıştır (Sherman ve Craig, 2003).

1991 yılında Sanal Araştırma Sistemleri Şirketi (Virtual Research Systems Inc.) VR-2 Uçuş Başlığı'nı tanıtır. Bu uçuş başlığı 10.000\$'ın altına alınabilen ilk güvenilir hassaslıktaki donanım olmasından dolayı üniversitelerin araştırma laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılması mümkün olmuştur. Aynı yıl içerisinde sanal gerçeklik topluluğu için Cyber Edge isimindeki ilk resmi gazete yayımlanmıştır. 1974 yılından beri düzenlenen SIGGRAPH bilgisayar grafikleri konferansının 1992 yılı teması Yarının Gerçeklikleri (Tomorrow's Realities) olarak belirlenmiştir. Chicago kentinde yapılan 1992 SIGGRAPH konferansında, başa takılı sistemlere alternatif olarak Yansıtılmış Sanal Gerçeklik (Projection VR) sistemleri tanıtılır. Sunulan çalışmalar arasında en çok ilgiyi CAVE ismi verilen sistem toplamıştır (Şekil 3.26), (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.26. Cave SIGGRAPH '92 (Sherman ve Craig, 2003)

CAVE ismi verilen sistem, bir oda biçimindeki kullanım alanını oluşturan duvarların arka kısımlarından grafiklerin yansıtılması yoluyla oluşturulmuştur. 1992 yılında Chicago' da bulunan Illinois Üniversitesi Elektronik Görselleştirme Laboratuvarı'nda üretilmiştir. Duvarlara yansıtılan görüntüler derinlik elde etmek amacıyla stereo biçiminde düzenlenmiştir. CAVE içerisinde kullanıcı, çevresini saran

yansıtılmış görüntüler sayesinde HMD'den çok daha geniş bir görüntü alanına sahiptir. CAVE kullanıcıları konforsuz sanal gerçeklik başlıklarını takmak yerine hafif stereo gözlükler takarak CAVE odası içerisinde serbestçe gezinebilmektedirler. CAVE sistemleri çoklu kullanıcıyı destekleyen ve sanal dünyanın bir parçası olarak ellerini ve vücutlarını görebildikleri bir sistemdir. CAVE, kullanıcıların sanal ortam içerisinde bulunma hissini yaşayarak fikir paylaşımında bulunabildikleri ve birlikte hareket edebildikleri bir ortam sunmuştur (Gutierrez ve ark., 2008).

1995 yılında Virtual I/O tarafından 1000\$ altına VIO görüntüleyicilerine sahip HMD satışı gerçekleştirilmiştir. Bu görüntüleyicilere dâhil edilmiş olan takip sistemi sayesinde kullanıcının başının dönüş bilgisi hesaplanıp sisteme girdi olarak sunulabilmektedir. 1996 yılında ise Ascension Teknoloji Kuruluşu tarafından SIGRAPH'96 sırasında, MotionStar isimindeki kablosuz manyetik takip sistemi tanıtılmıştır. Ürünün kullanım amacı 14 adet vücut noktasına yerleştirilen alıcılar yardımı ile insan hareketlerini dijitalleştirmektir (Sherman ve Craig, 2003).

1990lı yılların ortalarında internet üzerinden sanal dünyaların bağlantısını sağlayabilmek amacıyla Sanal Gerçeklik Modelleme Dili (Virtual Reality Modelling Language – VRML) geliştirilmiştir. Benzer nitelikte Microsoft firması tarafından Direct3D ve Sun Microstation firması tarafından da Java3D dilleri geliştirilmiştir. 1990ların sonlarına gelindiğinde çevrimiçi 3D erişimi sağlanabilmiştir. Ancak yaygın kullanımdaki tarayıcıların ve işletim sistemlerinin uyum sağlama sorunları ile karşılaşmıştır (Whyte, 2002).

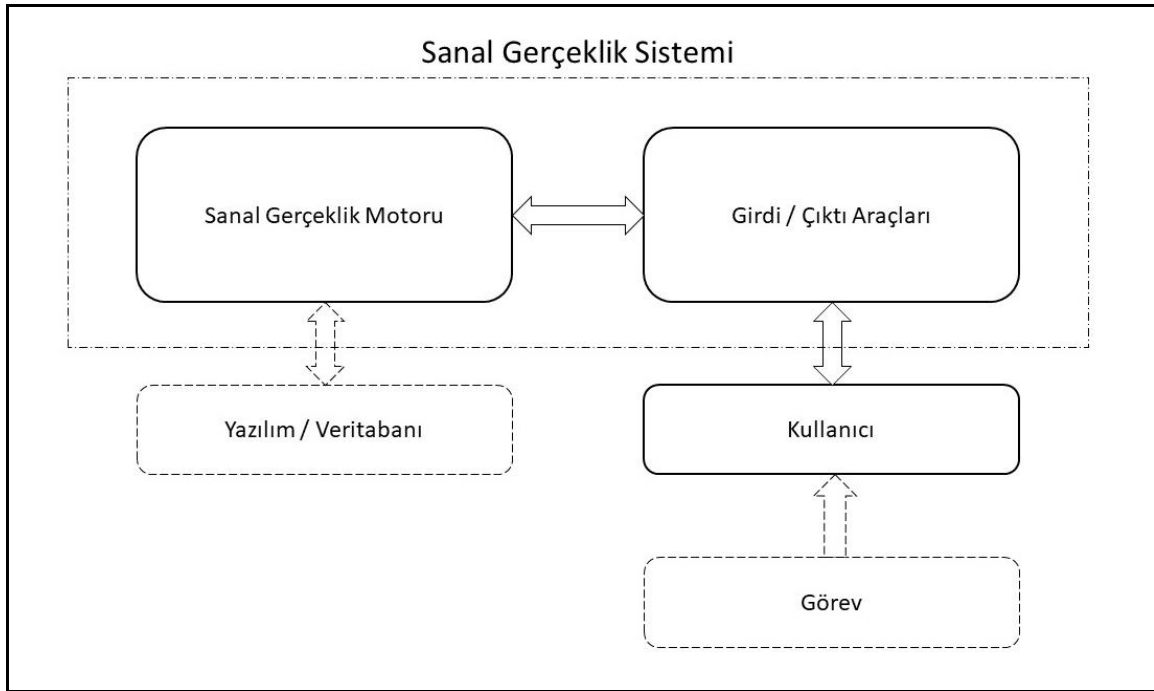
2000lerin başlarından günümüze gelene kadar sanal gerçekliğin gelişim grafiği geometrik olarak artmıştır. Sanal gerçeklik de teknoloji ile paralel olarak sürekli gelişim halindedir (Çizelge 3.4). Sanal gerçekliğin gelişimindeki destekleyici temel unsur bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişmesidir. Günümüzde hızlı işlem gücü ve kapasitesine sahip donanımlar (CPU) yetersiz bulunmakta ve grafiklerin daha detaylı ve hızlı gösterimi için özel olarak geliştirilmiş grafik işlemci sistemleri (GPU) kullanılmaktadır. Destekleyici donanımlar olarak takip sistemleri de kızılötesi kameralar ve çeşitli sensörler yardımı ile hassas olarak sağlanabilmektedir. Bununla birlikte sanal gerçeklik sistemlerinin kullanıcı ile buluşması ekonomik olarak erişilebilir hale gelmiştir. Birçok farklı platforma yayılmış olan sanal gerçeklik sistemlerinin geniş erişilebilirlik potansiyeli sayesinde de kullanıcılarla sürekli bağlantı kurulabilmektedir. Bilgisayar sistemleri ile birlikte sanal gerçeklik donanım ve yazılımlarının da sürekli

geliştirilmesi sonucu günümüzde sağlık, eğitim ve eğlence gibi birçok alanda yaygın kullanım imkânı bulunmaktadır.

Çizelge 3.4. Sanal gerçeklik deneyiminin gelişimi

Yıl	Geliştiren	Gelişme
1916	Albert B. Pratt	İlk başa takılı görüntü aygıtı
1956	Morton Heiling	Sensorama
1960	Morton Heiling	Bireysel kullanıma uygun görüntüleme aygıtının patenti
1961	Comeau ve Bryan	Baş hareketlerini takip eden sistem
1963	Ivan Sutherland	Sketchpad ile üretilen grafiklerin kullanımı
1964	General Motors	Araç tasarımında kullanım
1968	Ivan Sutherland	Takip mekanizmalı üç boyutlu görüntüleyici
1970	Myron Krueger	Videomekan dijital sanat projesi
1972	Atari	Çok oyunculu etkileşimli Pong oyunu
1973	Evans ve Sutherland	Novoview ilk bilgisayar tabanlı uçuş simülatörü
1977	Illnois Üniversitesi	Parmakların konumunu belirleyen Sayre Eldiveni
1978	Lippman ve Fisher	Aspen bölgesinin film haritasının üretimi
1985	VPL	Görsel programlama dili, veri eldiveni ve göz telefonu
1989	VPL	RB-2 sanal gerçeklik sistemi ve SiberUzay
1990	W-Endüstriyel	Kamusal mekanlı iki kişilik sanal gerçeklik sistemi, Dactyl Nightmare
1991	Virtual Research Systems Inc.	VR-2 uçuş başlığı
1992	SIGGRAPH	Yansıtılmış sanal gerçeklik sistemleri
1995	Virtual I/O	VIO görüntüleyicilere sahip HMD satışı
1996	Ascension Teknoloji Kuruluşu	MotionStar kablosuz manyetik takip sistemi
2000		CPU ve GPU kullanan donanımlar

Sanal gerçeklik tanımı 3 temel unsurun birleşiminden oluşur. Sanal gerçekliği oluşturan bu temel unsurlar; sarmalanma (immersion), etkileşim (interaction) ve hayal gücü (imagination) olarak belirtilmektedir. İnsan bilgisayar etkileşiminin sağlanabilmesi için kullanıcının komutlarını bilgisayara girdi olarak ileten ve bilgisayarda bulunan simülasyon programından bu komut girdileri sonucu oluşan geri dönüşleri kullanıcıya sunan özel olarak tasarlanmış kullanıcı arayüzlerine ihtiyaç vardır (Şekil 3.27). Geliştirilen donanımlar ve yazılımlar vasıtası ile sanal gerçeklik sistemi içerisindeki bu kullanıcı arayüzleri çeşitli duyular ile etkileşime girecek biçimde tasarlanmıştır. Vücut yerini ölçen 3D konum takipçileri, vücut hareketlerini algılayan giysiler, el işaretlerini algılayan veri eldivenleri, stereo başlıklar, geniş sunum görüntüleyicileri ve bilgisayarlar tarafından üretilen sanal sesler bu arayüzleri oluşturan donanımlardır (Burdea ve Coiffet, 2003).



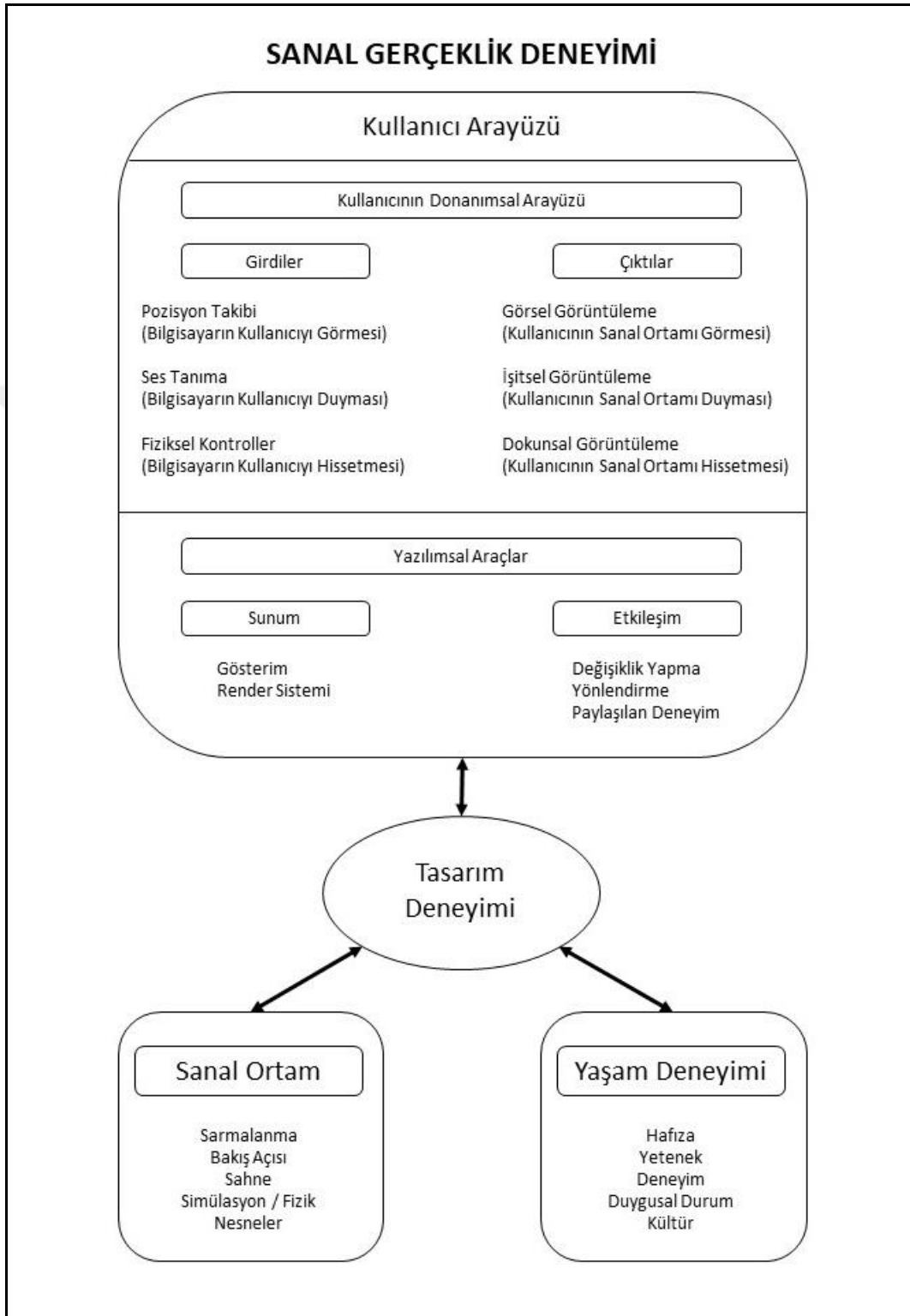
Şekil 3.27. Sanal gerçeklik bileşenleri (Burdea ve Coiffet, 2003)

Sherman ve Craig, Burdea ve Coiffet' in sanal gerçeklik sistemi açıklamalarına ek olarak sanal ortamı ve kullanıcının o ana kadarki yaşamış olduğu hayatı da katarak kullanıcı arayüzü, sanal ortam ve yaşam deneyiminin etkileşiminde tasarım deneyimini sunmakta ve sanal gerçeklik deneyiminin bileşenlerini açıklamaktadır (Şekil 3.28).

Sanal gerçeklik sistemlerinde kullanıcının sanal ortam ile etkileşimini gözlemlemek için çeşitli veri girdi yöntemleri bulunmaktadır. Sanal gerçeklik sistemleri, bilgisayarın kullanıcıyı takip etme biçimine göre ve kullanıcı girdilerinin sanal ortamı kontrol etme biçimine göre değişiklik göstermektedir. Gerçek anlamda sarmal sanal gerçeklik etkisinin oluşabilmesi için kullanıcının hareketleri de kullanıcının komutları da önemlidir (Sherman ve Craig, 2003).

Pozisyon takibi; konum algılayıcıları sayesinde gerçekleştirilen ve bu algılayıcıların kendi konumlarında meydana gelen harekete veya dönmeye bağlı üç boyutlu yer değiştirme verilerinin bilgisayara iletilmesidir. Konum algılayıcıları en çok baş ve el hareketlerinin takibinde kullanılmaktadır. Konum algılayıcılar sanal gerçeklik sistemi içerisinde bulunan en önemli takip donanımdır. Sanal gerçeklik ortamı içerisinde kullanıcının yerini sisteme bildirerek etkileşimin devamlılığını sağlarlar (Sherman ve Craig, 2003). Pozisyon takibini algılayan donanım ve hareketli eklem arasındaki bağlantının oluşturulması ile bilgilerin bilgisayara aktarılması esnasında

çeşitli takip sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler maliyete, donanımsal çeşitliliklere ve sistemsel gerekliliklere göre yapısal farklılıklar göstermektedir.



Şekil 3.28. Sanal gerçeklik deneyimi (Sherman ve Craig, 2003)

Takip sistemlerinin sınırlılıkları da bu farklılıklara göre değişkenlik göstermektedir. Sistemsel gereklilikler ihtiyaca göre şekillenmekte ve hangi tür pozisyon takip mekanizmasının kullanılacağını belirlemektedir. Örneğin, optik algılayıcı kullanılarak oluşturulacak bir sistemde, eklem hareketlerini algılayıcı ile bu algılayıcının iletimde bulunduğu donanım arasında herhangi bir engel bulunmaması gerekmektedir. Aksi halde sistemde kopmalar yaşanır ve doğru verilerin iletimi engellenmiş olur. Bu nedenle eğer veri iletiminin bir nesne ile engellenmesi söz konusu ise bu tür optik sistem kullanımı mümkün olmayacaktır. Pozisyon takip mekanizması yapısal farklılıklarına göre, elektromanyetik, mekanik, optik, videometrik, ultrasonik, atalet ve sinirsel olarak farklı sistemlere dönüşmektedir.

Elektromanyetik konum izleyiciler, hareketli eklemler üzerine yerleştirilen algılayıcıların elektromanyetik alan içerisinde değişimleri algılayarak sisteme ilemesi ile oluşturulmuştur. Bu sistemde manyetik alan konumu sabitlenmiş bir verici yardımı ile üretilmekte ve bu sayede alıcının konumundaki değişiklik ölçülebilmektedir. Elektromanyetik takip sistemlerinin en büyük avantajı alıcı ile verici arasında kesintisiz görüşe ihtiyaç duyulmamasıdır. Bu nedenle sistem kablosuz olarak tasarlanabilmektedir. Kablosuz olarak tasarlanan elektromanyetik konum izleme sistemleri hareket yakalama için kullanılmaktadır (Sherman ve Craig, 2003).

Mekanik konum izleyiciler, kullanılan ilk konum izleme donanımıdır. Sanal gerçeklik ile ilk kullanımı Sutherland'ın üretmiş olduğu başlığa bağlı mekanik bir kol olarak görev yapan sistemdir. Mekanik sistemlerde hareket verisinin iletimi, bağlantı elemanları üzerinde bulunan motorların hareketinden okunması biçiminde olmaktadır (Şekil 3.29). Mekanik sistemler hızlı ve doğru bilgi aktarımı yönünden etkindir. Ancak mekanik olarak sistemin kullanıcıya bağlı olması nedeni ile hareket özgürlüğünü kısıtlayabilmektedir. Hareket özgürlüğünü artırmak için mekanik sistemin uzatılması durumunda ise ağır ve sistemin yavaş hareket etmesi nedeni ile etkileşimde sorunlar oluşabilmektedir. Bu nedenle kullanıcı sanal ortamdan kopabilmektedir.

Optik konum izleyiciler, görsel bilgiyi konum izlemek için kullanan sistemlerdir. Bu görsel bilginin elde edilmesi ve kullanılması çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Ancak en yaygın kullanım video kamera ile elektronik bir göz gibi takip edilecek nesnenin izlenmesidir. Genellikle video kameranın konumu sabitlenmiştir. Video kameranın görüntüsüne göre konum takibi bilgisayar tarafından gerçekleştirilmektedir. Tekil kamera ile ancak iki boyuttaki konum verisi iletelebilmektedir. Birden çok algılayıcı ya da video kamera kullanımı ile takip edilen

noktanın konumu üçgenleme yöntemi ile belirlenebilmekte ve üç boyutlu konum verisi bilgisayara iletilebilmektedir (Sherman ve Craig, 2003). Optik konum izleme sistemlerinin güncellenme oranları yüksek olmasından dolayı gecikmeler düşük miktarlarda kalmaktadır. Modern sanal gerçeklik sistemlerinin en önemli gerekliliklerinden olan takip sistemlerinin geniş alanlarda kullanımına olanak vermektedir (Şekil 3.30), (Burdea ve Coiffet, 2003).



Şekil 3.29. Fakespace FS2 donanımı (Sherman ve Craig, 2003)

Videometrik konum izleyiciler, nesneye ya da kullanıcıya bağlanmış olan bir kameranın sürekli olarak değişmekte olan çevresini izlemesi veya taraması ile kendi konumunu ve çevresini algılayan sistemlerdir (Şekil 3.31).



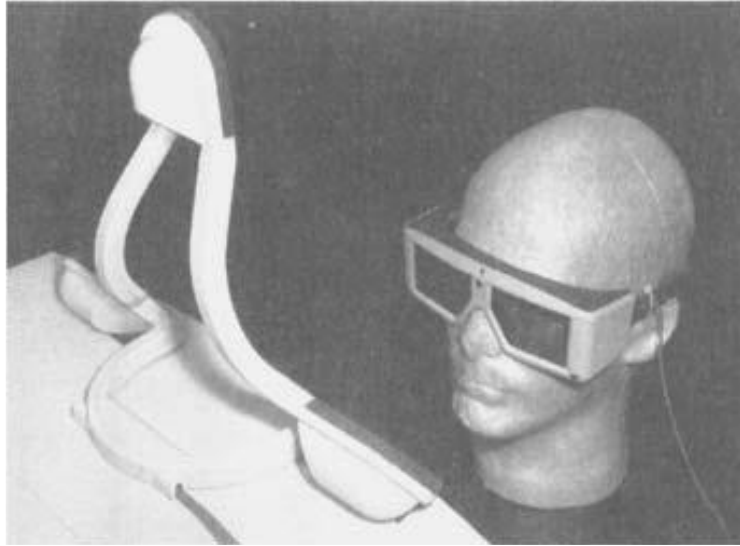
Şekil 3.30. Optik hareket yakalama ve konum izleme (Anonim, 2018d)

Sanal gerçeklik sistemi çevreden gelen verileri tarayıp algılayarak kullanıcının kendi değişken konumunu tespit etmede kullanır. Bu sayede kullanıcının içerisinde bulunduğu mekâna ait veriler de sanal gerçeklik sistemine birer girdi olarak dâhil edilebilir. Bu sistemin aktif ve tutarlı olarak veri elde edebilmesinin temel unsuru sabit alabileceği noktaları tespit edebilmesidir. Kullanıcı mekânın içerisindeyken, duvarların köşelerini sabit nokta olarak algılayarak, hareketteki değişkenliği bu noktalara olan mesafelerin değişiminden hesaplayarak sisteme iletmektedir (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.31. Videometrik konum takibi (Sherman ve Craig, 2003)

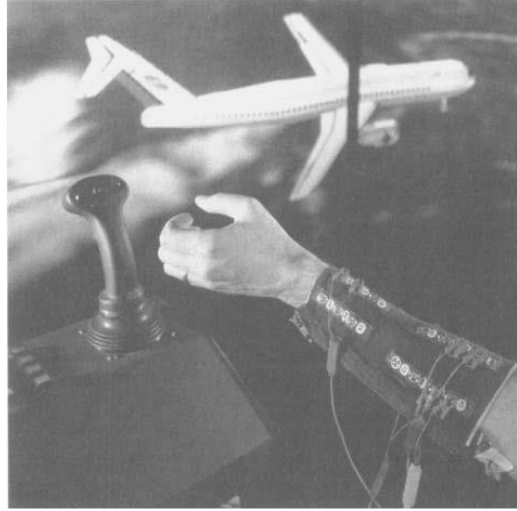
Ultrasonik konum izleyiciler, sesin üretilmesi ve algılanması esnasında yaşanan gecikmeden kaynaklı olarak mesafe ölçümü ve konum belirlenmesini sağlayan sistemlerdir (Şekil 3.32). Bu sistemde ses üretimi yapan bir hoparlör, sesi algılayan ise bir mikrofondur. Sistemin doğru bir biçimde üçgenleme yaparak çalışabilmesi için üç adet verici ile 3 adet alıcının bulunması gerekmektedir. Ultrasonik konum izleme sisteminin olumsuz yönü ise sesi etkileyen tüm koşulların sistemi de etkilemesidir. Yüksek sesli bir ortamda algılayıcılar doğru çalışmayacakları için sistem hatalı olacaktır. Benzer biçimde ortamdaki havanın özellikleri ve verici ile alıcı arasındaki mesafe de sesin iletimini etkilediği için sistemi de etkilemektedir (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.32. Ultrasonik konum izleme (Sherman ve Craig, 2003)

Atalet ve eylemsizlik konum izleyicileri elektromekanik donanımları kullanarak değişkenlik gösteren hareketi, jiroskopik güçler, hızlanma ve eğimdeki değişimi algılaması ile ölçmektedir (Fox Lin, 1996; Sherman ve Craig, 2003). Bu donanımlar üzerinde hızlanmayı ölçen ivmeölçer bulundurur. İvmeölçer aynı zamanda ilk konumun bilinmesi durumunda, konumda meydana gelen değişiklikleri de ölçebilmektedir. Bu donanım üzerinde eğimi ölçmeye yarayan eğimölçer de bulunmaktadır. Bu sayede kullanıcının başını eğmesi durumunda sistemin bunu algılaması mümkün olmuştur. Tüm eksenlerdeki konumsal hareket ve açısal dönmelerin bu sistem ile tespit edilebilmesi yanında ivmeölçerin bağımlı değişken veri sağlaması zamanla sistemde hataların oluşmasına sebep olabilmektedir. Bu hatalı durumu ortadan kaldırmak için sistemin sıfırlanması gerekmektedir. Bu sistemde mesafe ile ilgili bir sınır bulunmamaktadır. Kullanıcı serbestçe hareket edebilmektedir. Atalet ve eylemsizlik konum izleyicileri diğer konum izleme sistemleri ile birlikte kullanılabilirler (Sherman ve Craig, 2003).

Sinirsel konum izleyicileri, belirli bir bölgedeki derinin tepkisinden yola çıkarak sinir ve kasların hareketliliğini ölçen sistemlerdir (Şekil 3.33). Deri üzerinde bulunan belirli bölgedeki elektriksel aktiviteler yardımı ile parmak hareketlerini kontrol eden kasların tespit edilmesi sağlanmıştır. Yaygın olarak kullanılan bir konum izleme sistemi olmamasına rağmen sanal keman uygulaması gibi çeşitli uygulamalar ve çalışmalar sürdürülmektedir (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.33. Sinirsel konum izleme (Sherman ve Craig, 2003)

Sesli komut sistemi sanal gerçeklik içerisinde bir veri giriş sistemi olarak incelenebilir. Ancak bu veri giriş sisteminde ön tanımlı kelimeler ve bunlara bağlı fonksiyonlar belirlenmelidir. Kullanıcı belirtilen ön tanımlı kelimeleri kendi sesi ile verici görevi üstlenerek ses dalgası biçiminde iletir. Ön tanımlı kelimeler sistem içerisinde veri girişine uygun alıcı görevini üstlenen bir mikروفon ile ses dalgası biçiminde alınır ve bilgisayar tarafından bu ses dalgası işlenerek bağlı bulunduğu fonksiyon aktif hale getirilir. Böylece ses iletimi yapan kullanıcı ile etkileşim sağlanmış olur.

Fiziksel kontroller olarak adlandırılan ve bilgisayarın sanal gerçeklik içerisindeki kullanıcı ile etkileşim kurmasını sağlayan donanımsal araçlar arasında kullanıcının komutlarının bilgisayara gönderilmesi için kullanılan aygıtlar, klavye, fare, joystick, veri eldiveni olarak belirlenebilir. Standart kontrollere ek olarak sanal gerçeklik içinde kullanılan veri eldiveni kullanıcının eklemlerinde meydana gelen açısal ve konumsal değişimleri, üzerinde bulunan çeşitli sensörler yardımı ile algılayarak kablolu ya da kablosuz aktarım sistemleri kullanarak bilgisayara iletilmesini sağlamaktadır.

Veri eldiveni el hareketlerini takip etmek için kullanılan ve kullanıcının sanal gerçeklik sahnesi içerisinde işaret etmek ve nesnelere manipüle etmek için kullandığı bir donanımdır (Şekil 3.34), (Gutierrez ve ark., 2008). Veri eldiveninin fiziksel pozisyonu ile sanal gerçeklik içerisindeki pozisyonu sürekli olarak eşleştirilmesi yolu ile kullanıcı sanal ortam içerisinde fiziksel ortamda olduğu gibi hareket edebilmektedir.



Şekil 3.34. Veri eldiveni (Gutierrez ve ark., 2008)

Grafik sunum teknolojileri yapısal farklılıklarından dolayı temelde üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; katot ışık tüpü (CRT), plazma ve sıvı kristal (LCD) görüntü sistemleridir. Bu üç grafik sunum teknolojisi arasında, günümüzde en yaygın kullanımı olan LCD görüntü sistemleridir.

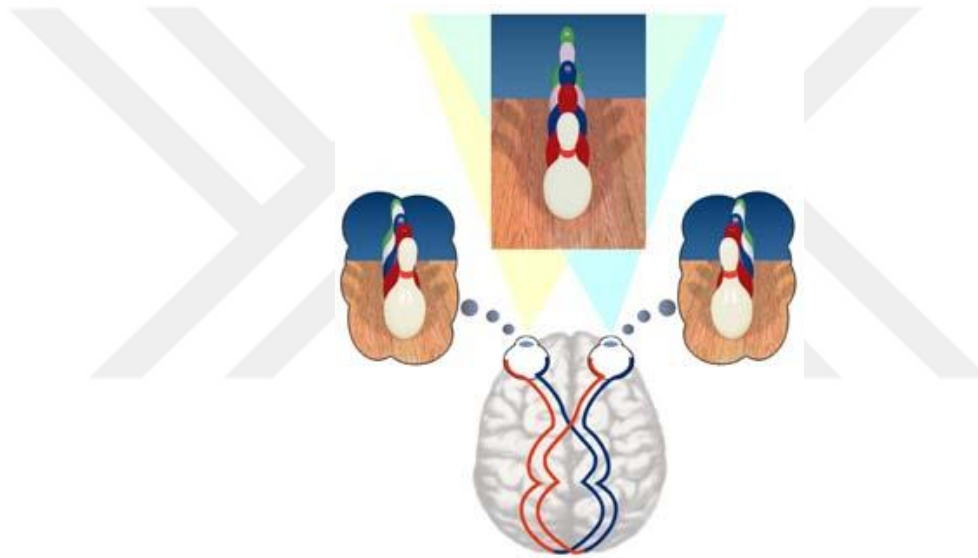
CRT görüntü sistemleri Alman fizikçi Karl Ferdinand Braun tarafından 1897 yılında icat edilmiştir. Bu sistemler bazı bilgisayar oyun sistemleri, baskı sistemleri ve yayın kuruluşları için uygun maliyet ve tepki sürelerinin kısılalığında dolayı halen kullanımı devam etmektedir (Gutierrez ve ark., 2008).

Plazma görüntü sistemi 1964 yılında Donald L. Bitzer, H. Gene Slottow ve Robert Willson tarafından Illinois Üniversitesi 'nde üretilmiştir. CRT görüntü sistemlerinden daha maliyetli olsalar da plazma görüntü sistemleri ince yapıları ve geniş ekran boyutları ile üst seviyenin ilgisini çekerek lobilerde ve borsada kullanılmaya başlanılmıştır. 1997 yılında Pioneer firması tarafından üretilen ilk plazma televizyon kullanıcılara sunulmuştur. Yakın geçmişe kadar, yüksek parlaklık, hızlı tepki, geniş renk spektrumu ve geniş izleme açısı sayesinde yaygın kullanımı olan HDTV panellerinin görüntü sistemleri olarak karşımıza çıkmaktaydılar (Gutierrez ve ark., 2008).

Sıvı kristaller ilk kez 1888 yılında Avusturyalı botanikçi Fredrich Reinitzer tarafından keşfedilmesine rağmen ilk sıvı kristal görüntü sistemi (LCD) 1968 yılında RCA firması tarafından üretilmiştir. Sıvı kristaller elektrik akımından etkilenerek mevcut yapılarında bulunan moleküler dönüklüklerini akımın değerine göre değiştirerek ışığın geçişini kontrollü hale getirebilmektedirler. Ancak LCD görüntü sisteminde renklerin gösterilebilmesi için her piksel kendi altında kırmızı, yeşil ve mavi olmak

üzere üç renk filtresinden oluşan alt pikselleri bulunmaktadır. İletilen voltajın çeşitliliğine göre alt piksellerin dağılımı 256 tona ayrılmaktadır. Her pikselin renk çeşitliliği ise bu üç alt pikselin birleşiminden meydana gelen renk paleti ile oluşturulmaktadır. Bu renk paleti yaklaşık 16,8 milyon (256x256x256) renkten oluşmaktadır. LCD sistemler, saatler, geniş ekran bilgisayar monitörleri, televizyonlar gibi kısıtlı boyut içerisinde yüksek parlaklık, kalite ve titremesiz görüntü gerekliliği olan alanlarda ve araçlarda kullanılmaktadır (Gutierrez ve ark., 2008).

Stereoskopik görüntü, bir nesnenin sağ ve sol göze farklı perspektiflerinin gösterilerek beyinde bu görüntülerin üst üste gelmesi ile üç boyutlu olarak nesnenin algılanmasına denilmektedir (Şekil 3.35).

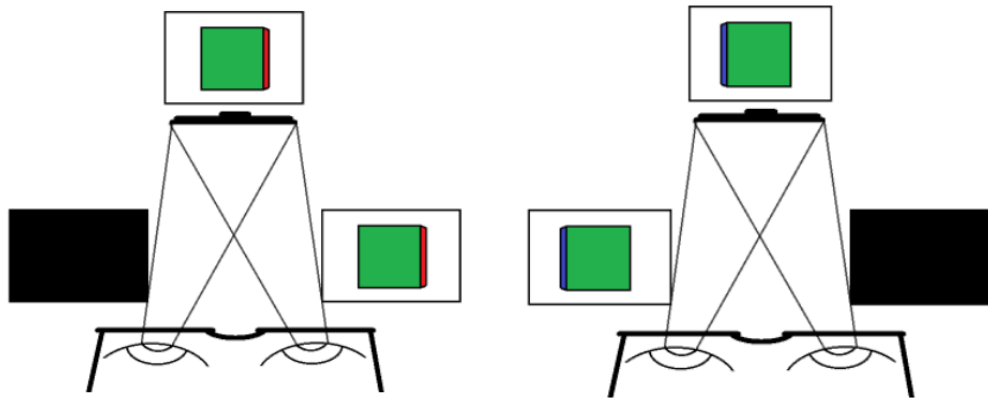


Şekil 3.35. Stereoskopik görüntü oluşumu (Anonim, 2018e)

Sağ ve sol gözün bakış açısı (Field of View / FOV) birbirinden farklıdır. Belirli bir mesafede bulunmakta olan nesnenin sağ göz tarafından elde edilen perspektifinde görüntüleme açısı düz eksenden sağa doğru daha fazla kaymış durumdayken sol göz tarafından elde edilen perspektifinde ise görüntüleme açısı düz eksenden sola doğru daha fazla kaymış durumdadır. Böylece bu iki farklı açılı görüntü aynı anda üst üste koyulduğunda eşleşen ve birbirinden bağımsız olarak elde edilen kısımlarla bütünleşir ve düzgün bir üç boyutlu nesne görüntüsü beyin tarafından algılanmış olur. Stereoskopik görüntünün fiziksel ortamda oluşmasından yola çıkılarak bu yöntemle sanal ortamda nesnelerin üç boyutlu olarak ifade edilebilmeleri için görüntüleme yöntemleri ile sağ ve sol göze farklı perspektiflerdeki görüntülerin iletilmesi

gerekmektedir. Sağ ve sol göze farklı perspektifteki iki farklı görüntünün iletimi farklı iki görüntüleyicinin her birinden bir göze farklı perspektifteki görsellerin gösterilmesi yöntemiyle gerçekleştirilebilir. Alternatif olarak üst üste getirilen bu görüntülerin aktif ve pasif bir gözlük yardımı ile ayrıştırılarak kullanıcıya sunulması ile gerçekleştirilmektedir.

Aktif yöntemde, görüntü verici donanım sırası ile sağ ve sol göze gösterilecek olan görüntüleri yansıtır. Kullanıcının takmış olduğu gözlük görüntünün yenilenme süresine ve saniyede geçen kare sayısına bağlı olarak sırası ile bir göze gelen görüntüyü açıp diğer göze gelen görüntüyü kapatır (Şekil 3.36). Bu işlemi sürekli olarak tekrarlaması sonucunda üç boyutlu görüntü elde edilmiş olur.

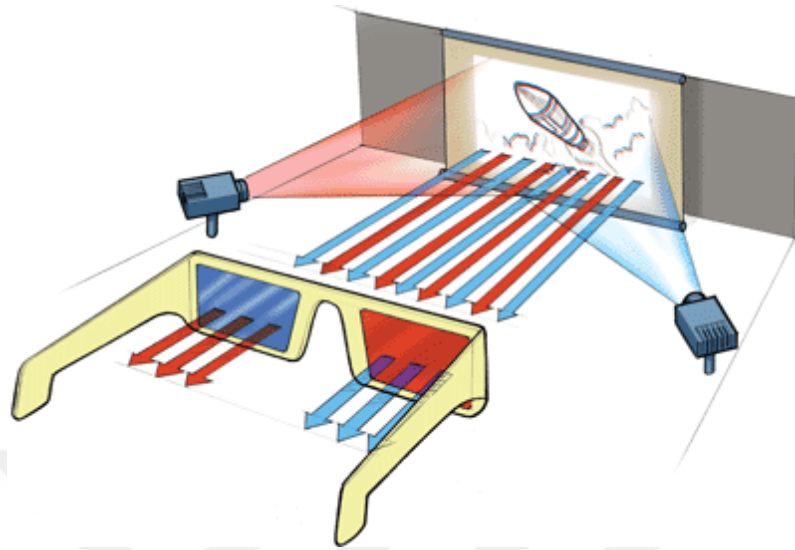


Şekil 3.36. Aktif gözlük (Active Shutter Glass), (Anonim, 2018f)

Pasif yöntemde ise görüntü verici donanım sağ ve sol göze gösterilecek olan görüntüleri üst üste yansıtır. Gözlük üzerinde her bir göze gelen görüntüyü ayrıştıran filtreler bulunmaktadır. Bu sayede görüntü verici donanım iki görüntüyü üst üste göstermesine rağmen sağ göz, sağ göze gösterilmesi gereken görseli görür, sol göz ise sol göze gösterilmesi gereken görseli görür (Şekil 3.37). Böylece üç boyutlu görüntü oluşturulmuş olur.

Grafik sunum teknolojilerinin sanal gerçeklik için kullanılması ile birlikte, sanal gerçekliğin kullanıcıda oluşturduğu sarmalanma hissine göre gruplanan donanımsal çeşitlilik meydana gelmiştir. Sanal gerçeklikte kullanılan grafik sunum aygıtları; monitör tabanlı görüntüleme donanımları, yansıtımlı görüntüleme donanımları ve başa takılan görüntüleme donanımları olarak gruplandırılabilir. Bu donanımlar içerisinde en düşük sarmalanma etkisi monitör tabanlı sistemlerde meydana gelmektedir. En yüksek

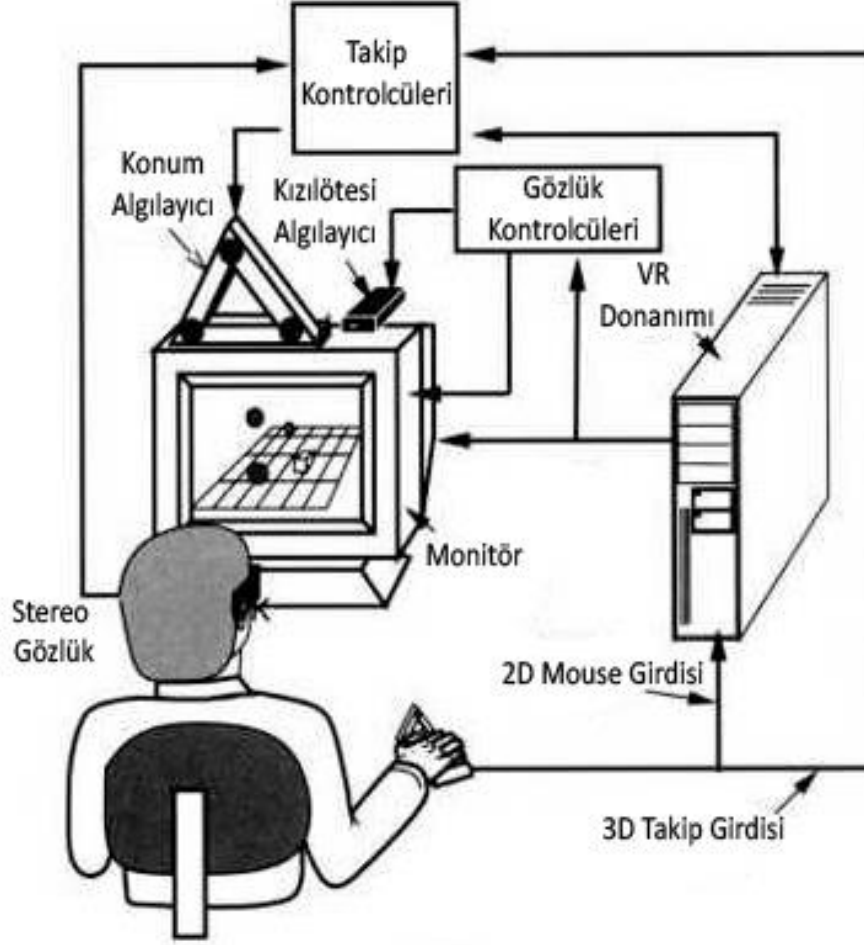
sarmalanma etkisi ise kullanıcıyı fiziksel ortamdan tamamen yalıtıma yarayan; başa takılan görüntüleme donanımlardır.



Şekil 3.37. Pasif gözlük (Anonim, 2018h)

Monitör tabanlı akvaryum sanal gerçeklik (Fish Tank VR), yüksek çözünürlüklü monitörlerin aktif gözlükler ve baş takip mekanizmaları gibi donanımlarla desteklendiği sanal gerçeklik sistemleridir (Şekil 3.38). Bu sistemlerde takip mekanizması ile kullanıcının baktığı perspektif doğrultusunda ekrandaki üç boyutlu nesnelerin görüntüleri düzenlenerek stereoskopik bir görüntü kullanıcıya gösterilir. Kullanıcının takmış olduğu aktif gözlükler bilgisayara bağlı durumdadır. Bilgisayarın ekran kartı ile iletişimde bulunan gözlükler, ekran kartının sırası ile her göze gösterilecek biçimde görüntüyü monitöre iletmesi esnasında, monitör ile uyumlu bir şekilde çalışarak doğru frekans değerinde yenileme işlemi gerçekleştirir. Bu duruma alternatif kare eşleştirmesi ismi verilmektedir. Yüksek yenileme oranlarına sahip sistemlerde, kullanıcının görsel sistemi titreşimleri hissetmeyeceği biçimde her göze ayrı görüntü gösterilmesi sağlanarak stereoskopik görüntünün oluşturulması sağlanabilmektedir (Gutierrez ve ark., 2008).

Stereoskopik görüntü gösterimi için monitörün normal görüntü yenileme hızının en az iki katı miktarda olması gerekmektedir. Standart yenileme hızı saniyede 60 olarak kabul edilirse, stereoskopik görüntü için yenileme hızınının 120 ile 140 aralığında olması gerekmektedir (Burdea ve Coiffet, 2003).



Şekil 3.38. Monitör tabanlı sanal gerçeklik (Burdea ve Coiffet, 2003)

Monitör tabanlı sanal gerçeklik sistemlerinin en önemli iki dezavantajı bulunmaktadır. Kullanıcı sanal gerçekliği deneyimleyebilmek için mutlaka monitörün bulunduğu yöne doğru bakmak zorundadır. Bundan kaynaklı olarak da sanal gerçeklik sistemleri arasındaki en az sarmalanma hissi uyandıran sistemdir. Sistemde sadece kullanıcının görüş alanının küçük bir kısmı monitör tarafından kaplanmakta ve kullanıcının sanal gerçeklik ortamı ile iletişimi bu küçük alan çerçevesinde gerçekleşmektedir. Kullanıcının görüş alanının büyük bir kısmı sanal gerçeklik ortamı dışındaki nesnelere kaplı olmasından dolayı harici uyarılar fazlaca olmaktadır. Bu da sanal gerçekliğin sarmalanma etkisini zayıflatmaktadır (Sherman ve Craig, 2003).

Yansıtılmalı sanal gerçeklik (Projection VR) sistemlerinde donanımların çalışma prensipleri monitör tabanlı sistemlere benzerlik göstermektedir. Ancak bu sistemlerde donanımlar daha büyük boyutlarda olduğundan sabitlenmiş durumdadırlar. Gösterim yapılan hacim monitörden çok daha büyüktür (Şekil 3.39). Böylece kullanıcının görüş alanının büyük bir kısmını kaplayabilirler. Monitör sistemleri ile yan yana getirilme

yöntemiyle büyük gösterim ekranları oluşturulabilir ancak yansıtmalı gösterim sistemlerinde birleşim noktaları olmadığı için çok daha kesintisiz ve bütünleşik bir görüntü oluşturulabilmektedir (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.39. Yansıtmalı sanal gerçeklik (Gutierrez ve ark., 2008)

Çoğu yansıtmalı sistemde projeksiyon mekanizması perdenin arkasından yansıtmalı olacak biçimde kurgulanmıştır. Böylece kullanıcının gölgesi görüntü oluşumuna engel olmaz ve gölgesi ekranların üzerine düşmemiş olur. Yansıtmalı sistemlerde takip mekanizması kullanıcının konumunu ve baş pozisyonunu doğru bir perspektif görüntüsü oluşturabilmek için takip etmek zorundadır. Perdelerin 90 derecelik açılarla birleştirilmesi durumunda yansıma sorunu ile karşılaşmaktadır. Bunu engellemek için koyu renkli perdeler tercih edilebilir ancak bu durumda da renklerin kullanıcı tarafından doğru algılanması engellenmiş olur. Perdelerin boyutsal büyüklükleri ve projeksiyon cihazları ile perdeler arasında bulunması gereken mesafelerden dolayı yansıtmalı sistemler büyük alanlara ihtiyaç duymaktadır (Sherman ve Craig, 2003).

Başa takılı görüntüleme donanımları (Head - Mounted Display / HMD), genellikle bir veya iki adet küçük görüntüleyici ile birlikte lensler ve vizörden oluşmaktadır. Görüntüleyici donanım küçültülmüştür ve yapısal olarak CRT veya LCD biçiminde görüntü sisteminden oluşmaktadır. Birçok başa takılı görüntüleme donanımında takip mekanizması vardır. Böylece kullanıcının baş hareketleri doğrultusunda görüntü değişikliğe uğrar. Başa takılı görüntüleme donanımlarında iki adet görüntüleyici olması durumunda iki göze farklı iki görüntü verilebilir. Bu durum stereoskopik görüntülerin gösterilmesinde kullanılır (Gutierrez ve ark., 2008).

Google Cardboard, günümüzde sanal gerçeklik için kullanılabilecek başa takılı görüntüleme aygıtları arasındaki en basit ve en ekonomik olanıdır (Şekil 3.40). Çalışması için kendinden bağımsız olarak bir adet de akıllı telefona ve sanal gerçeklik destekli bir uygulamaya ihtiyaç duymaktadır.



Şekil 3.40. Google Cardboard (Anonim, 2018h)

Google Cardboard, akıllı cep telefonlarının ekranlarının ikiye ayrılarak aynı anda iki farklı görüntü sunması sonucu elde edilen perspektif ve üç boyutlu görüntüyü kullanıcı deneyimine sunar. Ancak Google Cardboard 90 dereceden daha az bir bakış açısı sunabilmesinden ve sadece akıllı telefon üzerinde yer alan sensörlerden faydalanmasından dolayı kullanıcının sanal ortamda olduğu hissini etkili bir biçimde verememektedir.

Samsung Gear VR, Samsung' un Oculus ile birlikte çalışması sonucu ortaya çıkarılmış ve yeni nesil Samsung marka akıllı telefonlar ile çalışan bir donanımdır

(Şekil 3.41). Gear VR, 96 derece optik görüntüleme açısı ve üzerinde yerleşik olarak ivmeölçer, gyro sensör (jiroskop) ve yakınlık sensörleri bulunmaktadır (Anonim, 2018i). Donanım üzerinde bulunan bu yerleşik sensörler ile akıllı telefon üzerinde bulunan sensörler entegre olarak çalışmakta ve kullanıcıya sanal gerçeklik ortamını etkin olarak deneyimletebilmektedir. Samsung Gear VR donanımının sanal gerçeklik ortamını kullanıcıya diğer donanımlardan daha etkin olarak yaşatabilmesindeki en önemli unsur herhangi bir mesnet noktası olmadan tamamen bağlantısız ve serbest olarak hareket etmeye imkân tanınmasıdır. Bu sayede kullanıcı sanal gerçeklik ortamında bulunma hissini yaşarken herhangi bir dış unsur tarafından rahatsız edilmeden deneyimlemeye devam edebilmektedir.



Şekil 3.41. Samsung Gear VR (Anonim, 2018i)

Donanım üzerinde dokunmatik yüzey ve butonlar bulunmaktadır. Dokunmatik yüzey ve butonlar kullanıcının sanal ortam içerisinde hareketlerine yardımcı olacak girdileri oluşturmak için kullanılabilir. Ayrıca dokunmatik yüzey ve butonlar oluşturulacak sistemin ihtiyaçları doğrultusunda gerekli fonksiyonları tetikleyecek biçimde programlanabilmektedir. Harici girdi aygıtı olarak Bluetooth teknolojisi üzerinden bağlantı kurabilen herhangi bir donanım da kullanılabilir. Araştırma kapsamında kullanılan donanım, Samsung Gear VR olmuştur. Samsung Gear VR ile entegre olarak çalışabilen Samsung Galaxy Note 5 akıllı telefon görüntüleme aygıtı olarak kullanılmıştır. Samsung Galaxy Note 5 akıllı telefonun ekran çözünürlüğü 2560 x 1440 pikseldir. Sanal gerçeklik için kullanılabilir en yüksek çözünürlük, uygulamada ekranı iki eş bölüme ayıracağı için 1280 x 1440 piksel olarak ifade edilebilir.

Oculus Rift, Palmer Luckey tarafından Kickstarter projesi olarak başlayan bir sanal gerçeklik donanımdır (Şekil 3.42). Oculus Rift içerisinde her göz için ayrı olmak

üzere 2 adet 1080 x 1200 piksel çözünürlüklü OLED ekran bulunmaktadır ve 110 derecelik bir optik görüş alanı sunar. Girdi aygıtı olarak Touch isimindeki üzerinde çeşitli sensörler bulunan kablosuz kumandaları bulunmaktadır. Ayrıca kullanıcının hareketlerini etkili bir biçimde algılayabilmek için harici iki tane kızılötesi konum takip aygıtı bulunmaktadır. Bu sayede kullanıcının fiziksel mekân içerisindeki konumu ile sanal gerçeklik içerisindeki konumunu eşleştirebilmektedir (Anonim, 2018j).



Şekil 3.42. Oculus Rift (Anonim, 2018j)

Oculus Rift çalışabilmek için donanım olarak harici bir bilgisayara ihtiyaç duyar ve görüntüyü kablolar yardımı ile bu bilgisayardan alarak kullanıcının deneyimine sunar. Sanal gerçeklik uygulamasını çalıştıracak bu bilgisayarın yüksek performanslı grafik işlemciye sahip olması gerekmektedir. Kullanıcı sanal gerçeklik donanımı ile bilgisayarı bağlayan kablolarla dokunması durumunda sanal gerçeklik ortamından kopma hissi yaşayabilmektedir.

HTC Vive, HTC ile SteamVR firmalarının birlikte geliştirdikleri bir sanal gerçeklik donanımdır (Şekil 3.43). HTC Vive içerisinde de her göz için ayrı olmak üzere 2 adet 1080 x 1200 piksel çözünürlüklü AMOLED ekran bulunmaktadır ve 110 derecelik bir optik görüş alanı sunar. HTC Vive üzerinde, SteamVR takip sensörü, jiroskop, ivmeölçer ve yakınlık sensörü bulunmaktadır (Anonim, 2018k). HTC Vive de çalışabilmek için donanım olarak harici bir bilgisayara ihtiyaç duyar ve görüntüyü kablolar yardımı ile bu bilgisayardan alarak kullanıcının deneyimine sunar. HTC Vive'i

diğer sanal gerçeklik donanımlarının önüne geçiren özelliği 2 adet geliştirilmiş baz istasyonu ile desteklenmiş olmasıdır. Bu sayede kurulum yapılan mekân içerisindeki tüm hareketlerinizi algılayarak etkileşimi en üst seviyeye çıkarıp sanal ortam ile fiziksel ortam arasındaki farkı en aza indirmiştir.

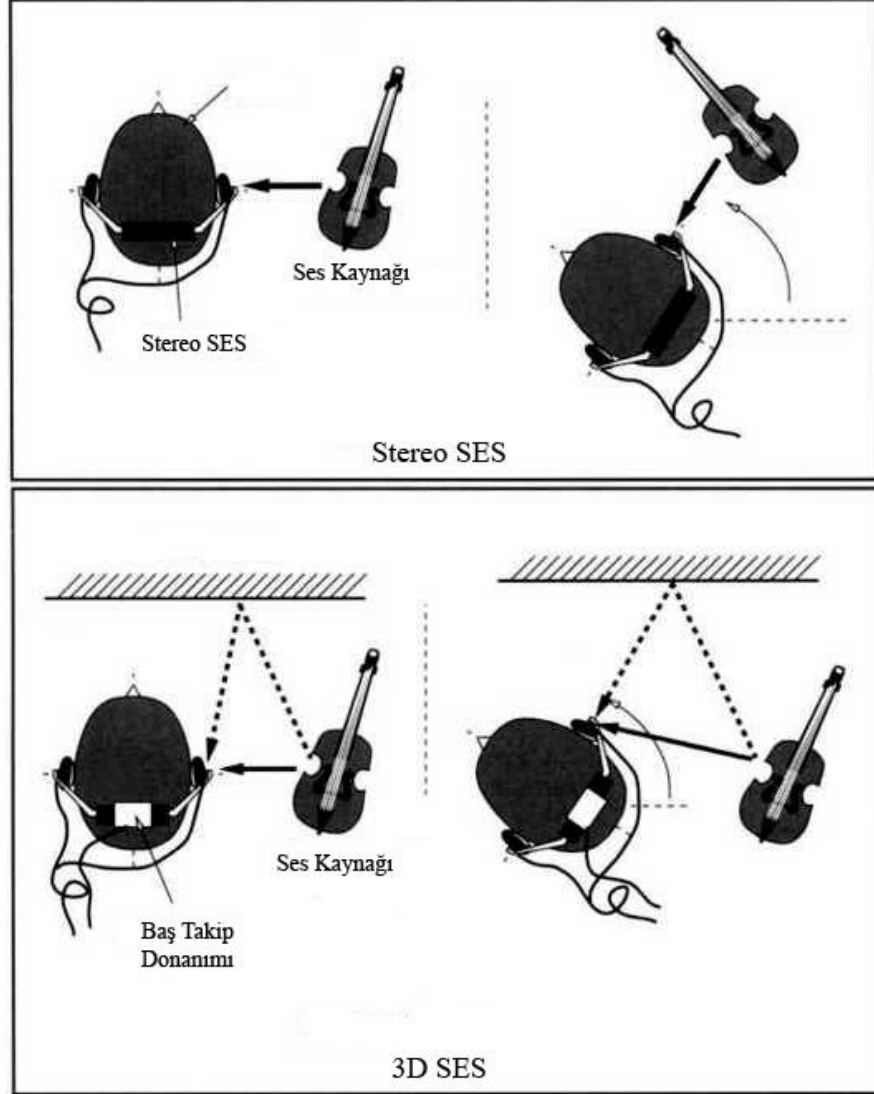


Şekil 3.43. HTC Vive (Anonim, 2018k)

Fiziksel çevrede insan vücudu sürekli olarak ses dalgalarına maruz kalmaktadır. Bu ses dalgaları kulak tarafından algılanabilir seviyede olduğunda titreşim biçiminde kulaktaki kemik sisteminden geçirildikten sonra beyne iletilir ve algılanması gerçekleşir. Ses dalgaları fiziksel ortam hakkında birçok bilginin algılanmasına yardım eder. Ses, fiziksel ortamda olduğu gibi sanal ortamda da çevresel faktörler ile ilgili detaylı bilgileri içermektedir. Sanal ortamda ses 3 biçimde kullanıcıya sunulmaktadır; mono, stereo ve 3D. Mono ses biçiminde iki kulağa da iletilen ses aynıdır. Kullanıcıya en az bilgi sağlayan ses iletimidir. Stereo ses biçiminde iki kulağa da iletilen ses farklılaşmıştır. Mono sese göre nitelikler konusunda daha fazla bilgi içerir. 3D ses ise stereo ses gibi iki kulağa da farklı olarak iletim yaparken kullanıcının hareketlerini takip ederek sarmalanma hissini destekleyecek biçimde oluşmaktadır (Şekil 3.44).

Ses sanal gerçeklik sistemlerinde çeşitli roller üstlenmektedir. Tamamlayıcı bilgi; sanal ortam hakkında daha detaylı bilgi elde edilmesini sağlar. Oluşturulan yankılar mekânsal büyüklükler ve mesafeler hakkında bilgi verirken aynı zamanda yüzey malzemeleri, ağırlıklar ve güçler hakkında da bilgiler verebilmektedir. Yardımcı geribildirim; kullanıcıya görsel etkileşim esnasında seçimlerini belirtme veya onay vurgusu biçiminde bilgi sağlayabilmektedir. Alternatif etkileşim yöntemi; kullanıcı kendi sesi ile sanal ortamda ses tanıma algoritmaları yardımı ile etkileşime geçebilir.

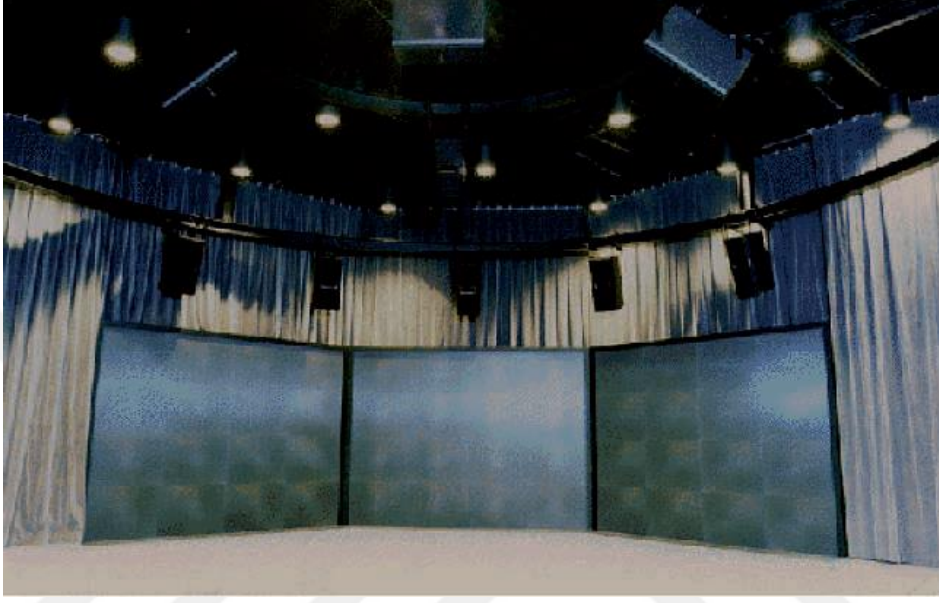
Uygulamak istediği eylemleri söyleyerek gerçekleşmesini sağlayabilir (Gutierrez ve ark., 2008).



Şekil 3.44. Stereo ses ile 3D ses farkı (Burdea ve Coiffet, 2003)

Sanal gerçeklik sistemlerinde sesin kullanıcıya, kulaklıklar yardımı ile ya da hoparlörler yardımı ile iletimi sağlanmaktadır. Kulaklıklar sesin kullanıcıya doğrudan iletimini sağladıkları için daha temiz ses algısı oluşturulabilmektedir. Çoklu hoparlör sistemli sanal gerçeklik sisteminde kullanıcı tarafından algılanan ses tüm hoparlörlerden çıkan seslerin karışımı biçiminde olmaktadır (Şekil 3.45), (Gutierrez ve ark., 2008). Hoparlör kullanılan sistemler; projeksiyon tabanlı sistemlerde etkili bir sonuç vermektedirler. Ayrıca 3D ses oluşturulması için herhangi bir takip mekanizmalı sisteme ihtiyaç yoktur, tüm sesler 3 boyutlu sarmalanma etkisinde olmaktadır.

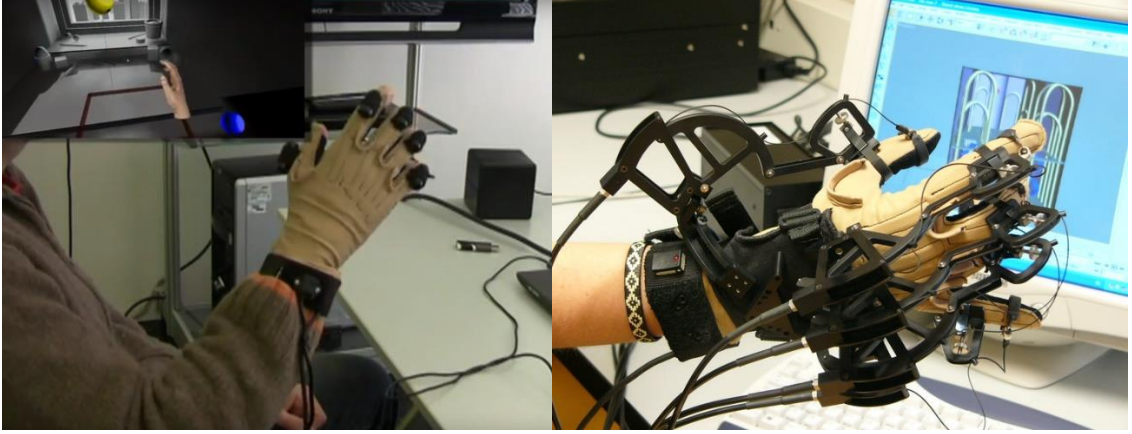
Kullanıcının hareketlerine herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Çoklu kullanıcı sistemler için daha uygundur. Diğer yandan kulaklıklılı sistemler; başa takılı donanımlar için gereklidir. 3D ses alanı oluşturmak daha kolaydır. Çünkü sesin düzgün olarak kullanıcıya ulaşması sorunu bulunmamaktadır. Fiziksel ortamdaki sesleri bastırıldığı için gürültü sorununun önüne geçilmiş olur (Sherman ve Craig, 2003).



Şekil 3.45. Çoklu hoparlör sistemi (Gutierrez ve ark., 2008)

Bir nesnenin gerçek olduğuna inanabilmek için o nesneden dokunsal geribildirim almak yeterince ikna edicidir. Nesne ile yapılan fiziksel temas, nesnenin varlığının en önemli kanıtıdır (Sherman ve Craig, 2003). Dokunma duyusunun girdi olarak algılanmasında en önemli duyular el yardımı ile sağlanmaktadır. Tüm vücut üzerinde bulunan dokunsal reseptörler yardımı ile veri alabilse de dış ortamdan alınan esas dokunsal veri el yardımı ile algılanmaktadır (Gutierrez ve ark., 2008).

Veri eldivenleri üzerinde bulunan sensörler yardımı ile kullanıcının el hareketlerini sanal gerçeklik sistemine girdi olarak aktarabilmektedir. Kullanıcının sanal gerçeklik sistemindeki hacimlerle sınırlandırılmış yüzeyleri, yüzeyler üzerinde bulunan dokuları ve bunlara bağlı olarak da maddesel özellikleri dokunsal geri bildirim ile algılayabilmesi için CyberTouch, CyberGrasp gibi donanımlar geliştirilmiştir (Şekil 3.46.a), (Şekil 3.46.b). Bu donanımlar sayesinde kullanıcı sanal gerçeklik sisteminden gelen tepkileri fiziksel geribildirim olarak algılayabilmektedir.

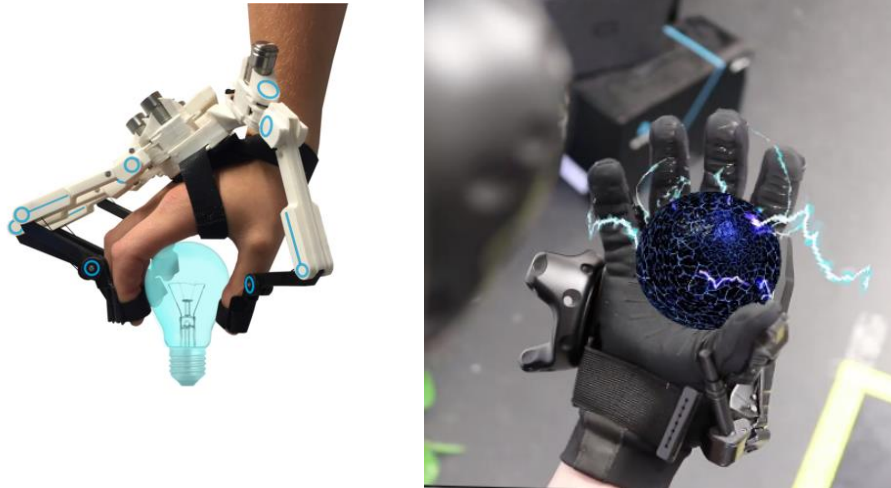


Şekil 3.46.a.) CyberTouch (Anonim, 2018l)

b.) CyberGrasp (Anonim, 2018l)

Günümüzde sanal gerçeklik donanımlarının geliştirilmesi ile birlikte kullanılan dokunsal donanım sistemleri de kullanıcı hareketlerini kısıtlamayacak biçimde düzenlenmiştir. Bu sayede kablosuz erişim ile serbest hareket imkânı kazandırılmış ve gerçekçi geribildirim için hassas sensörler ve her bir parmak için yüksek güç üretebilen motor mekanizmaları geliştirilmiştir.

SenseGlove ve VRGluv halen geliştirilmekte olan iki yönlü geribildirim yapabilen sanal gerçeklik donanımlarıdır (Şekil 3.47.a), (Şekil 3.47.b). Her iki eldiven de kablosuz çalışabilmektedir. VRGluv her bir parmak için 2,5 kilograma kadar güç uygulayabilmektedir (Anonim, 2018m).



Şekil 3.47.a.) SenseGlove (Anonim, 2018n)

b.) VRGluv (Anonim, 2018m)

Sanal gerçeklik teknolojisinin gelişmesi ile birlikte birçok alanda kullanım imkânı bulmuştur. Eylemleri fiziksel olarak gerçekleştirmeden, gerçekleştiriyormuş gibi

sonuçları deneyimlemek ilerlemenin en kolay, hesaplı ve hızlı yöntemi olmuştur. Sanal gerçekliğin bu potansiyeli ile birçok alanda deneysel çalışmalar mümkün olmuştur. Uzmanlaşma safhasında ise sanal gerçekliğin deneyim pratiğinden faydalanılmaktadır.

Sağlık alanında sanal gerçeklik; tanı koyma, tedavi, ameliyat, rehabilitasyon ve danışmanlık gibi aşamalarda kullanılmaktadır (Şekil 3.48). Ayrıca öğrenim görmekte olan doktor, hemşire ve diğer sağlık personellerinin medikal eğitimlerinde de kullanılmaktadır (Anonim, 2018o).



Şekil 3.48. Sağlık alanında kullanım (Anonim, 2018p)

Sanal gerçeklik sistemleri üreticisi Oculus ve Los Angeles Çocuk Hastanesi ortaklığında gerçekleştirilen çalışma sonucunda çocuk hastaların tedavi prosedürlerini öğretme ve sanal hastalarda deneyimleme üzerine bir uygulama geliştirilmiştir (Şekil 3.49). Öğrencilerin eğitimine katkı sağlayan bu süreçte uzman doktorlar senaryoyu izleyerek öğrencinin durumunu ve yeterliliğini tespit edebilmektedirler (Anonim, 2018p).



Şekil 3.49. Tedavi prosedürü öğrenme (Anonim, 2018p)

Dişçilik alanında HapTEL isimli uygulama ile öğrenciler sanal gerçeklik ortamı içerisinde hastalarının üç boyutlu dişlerini tedavi etmeye çalıştıkları bir senaryo kurgulanmıştır. Sanal gerçeklik sistemleri ile kullanıcıların daha sağlıklı bir yaşam sürmeleri için sigara ve alkolü bıraktırma, sağlıklı besinler tüketme ve egzersiz yapma gibi uygulamalar da yapılmaktadır. Fobi tedavisinde hastalar korktukları ortamlara alıştıırılarak kendilerine güvendikleri ortamlar haline dönüştürölmekte ve neticede kendi istekleri ile önceden korktukları bu ortamlara girebilmektedirler. Sanal gerçeklik travma sonrası stres bozukluğu tedavisinde de kullanılmaktadır (Anonim, 2018o).

Liverpool John Moores Üniversitesi'nde öğrenciler gerçek bir otomobil kullanmadan sanal gerçeklik teknolojisi ile araç simölasyonu kullanarak gerçeğe yakın bir sürüş deneyimi yaşamakta ve araç kullanmayı öğrenmektedirler (Şekil 3.50). VR Drive ismi verilen teknoloji Liverpool'da Indie Games tasarım stüdyosu tarafından üniversitenin öğrencilerine araç kullanmayı ve trafik kurallarını öğretme amaçlı olarak geliştirilmiştir. Tasarım ekibi şehrin sokaklarını simölatöre entegre ederek daha gerçekçi olmasını sağlamışlardır. Ayrıca simölatör içerisinde deneyimsiz kullanıcıların bilinçlenmesi amaçlı olarak fiziksel ortamdaki gibi çevrenin zarar görmesi, trafik yoğunluğu değişimi ve hava koşullarında değişiklikler olmaktadır. Uygulama, kullanıcıların yollarda meydana gelebilecek tehlikeleri fark etmelerini, risk alma ve kaza arasındaki bağlantıyı ve farkındalık ile refleks oluşumunu sağlamaktadır. Böylece potansiyel genç sürücüler olan üniversite öğrencileri, yollarda meydana gelebilecek her türlü ihtimali sanal ortamda deneyimleyerek trafiğe daha bilgili ve tecrübeli olarak çıkmaktadırlar (Anonim, 2018r).



Şekil 3.50. Araç simölasyonu kullanımı (Anonim, 2018r)

Ürün tasarımında kullanılan sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde ürün tasarımcıları tasarlanan ürüne ait daha fazla miktarda konuyu ele alabilmekte, üretim sürecini optimize edebilmekte, bakım sürecini basite indirgeyebilmekte ve kullanıcıları etkileyen sunumlar hazırlayabilmektedirler (Şekil 3.51). ESI Grup tarafından üretilen IC.IDO (I see, I do / Görürüm, yaparım) sanal gerçeklik yazılımı yansıtmalı sanal gerçeklik uygulamasıdır (Cave VR). IC.IDO uygulaması sayesinde sanal etkileşim yolu ile kolektif karar verme yeteneği geliştirilmiştir. Karar verme sürecinin tasarımın ilk aşamalarında gerçekleştirilebilmesi sayesinde maliyetler fazlaca düşürülmüştür (Anonim, 2018s). Mühendisler, yöneticiler, satıcılar ve üreticiler aynı anda aynı üç boyutlu sanal görsele bakarak tartışabilmekte ve böylece iş birliği basite indirgenebilmektedir. IC.IDO kullanımı sırasında görseller 1:1 ölçeğine yani gerçek boyutlarına getirilerek milimetre hassasiyetli hesaplamalar yapılabilmektedir. Böylece ekipler, tasarım, üretim ve bakım esnasında ürünleri test edebilmektedirler. IC.IDO uygulamasını kullanan otomotiv üreticisi Ford, tasarım ve geliştirme aşamasında mühendis ve tasarımcılarının birlikte çalışmasını sağlayarak otomobillerinin iç ve dış aksamlarını test etmiş ve üretim sonrası oluşabilecek olası sorunların önüne geçmiştir (Anonim, 2018s).



Şekil 3.51. Sanal gerçeklik ile ürün tasarımı (Anonim, 2018s)

Lecture VR sanal gerçeklik eğitim uygulaması, eğitim mekânının sanallaştırılması ile ortaya çıkmıştır. Eğitim mekânı olan dersliklerin sanallaştırılması ile birlikte bu ortama öğrenmeyi güçlendirici etkiler oluşturacak materyaller

eklenebilmiştir (Şekil 3.52). Öğrenmeye katkı sağlayan bu materyaller; görseller, videolar ve ders anlatımının içerisinde geçtiği sarmal sunum ortamları olabilmektedir. Anlatılan içerik ile ilgili olarak anlatı ortamının değişiklik göstermesi öğrenmeyi doğrudan etkileyen bir faktördür. Apollo 11'in anlatımı sırasında sarmal çevrenin uzay mekiğine benzetilmesi kalıcılık açısından büyük etki oluşturacaktır. Ayrıca ders anlatımı esnasında tüm katılımcıların fiziksel olarak aynı mekân içerisinde bulunma zorunluluğunun ortadan kalkması ile erişim açısından global anlamda bir açılım sağlanmıştır (Anonim, 2018t).



Şekil 3.52. Lecture VR uygulaması (Anonim, 2018t)

Unimersiv düzenli olarak içerik yayınlaması yapan bir sanal gerçeklik eğitim uygulamasıdır (Şekil 3.53). Unimersiv uygulaması bireysel eğitim imkânı verecek biçimde geliştirilmiştir. İçerik olarak sanal gerçeklik ortamında forklift eğitimi, dinazorların tanıtımı, insan beynine yolculuk, uzay istasyonu keşfi, anatomi anlatımı, Stonehenge, Titanic tanıtımı, Atina Akropolis ve Roma antik kent tanıtımı biçiminde çeşitli seçenekler sunmaktadır (Anonim, 2018u).

Sanal gerçekliğin eğlence amaçlı kullanımı, video oyunları, sanal müze uygulamaları ve sanal tema park deneyimini kapsamaktadır. Sanal gerçeklikte oyun, bireyin üç boyutlu sanal oyun ortamında bulunarak oyunun içeriği ile etkileşime geçmesi biçiminde oynanmaktadır. Oyunun içeriğini sarmal olarak deneyimleme imkânı bulunmaktadır.



Şekil 3.53. Unimersiv uygulaması (Anonim, 2018u)

Sanal müze uygulamalarında, kullanıcı interaktif sergileri deneyimleme imkânı bulur. Etkileşimli sunumlar sergi mekânlarının önemli ilgi odaklarından biridir. Müzelerin sanal gerçeklik platformunda etkileşimli olarak ziyaretçiler ile buluşması, müzelerin tanıtımı ve eserlerin zarar görmeden gezilmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca fiziksel olarak ulaşması mümkün olmayan ziyaretçilerin internet bağlantısı yolu ile sanal müzelere erişerek müzeyi fiziksel olarak geziyormuş gibi deneyimlemesi mümkündür. Tema parklarda sanal gerçeklik uygulamaları ile birlikte fiziksel olarak oluşturulması mümkün olmayan ortamlar ve koşullar elde edilebilmiştir (Şekil 3.54). Böylece ziyaretçilerin normal şartlar altında yaşamalarının mümkün olmadığı deneyimleri yaşamaları sağlanmıştır. Sanal gerçekliğin sarmal etkisi fiziksel donanımlarla bütünleştirilerek kullanıcıdaki etkisi artırılmıştır.



Şekil 3.54. Eğlence amaçlı sanal gerçeklik (Anonim, 2018v)

Sanal gerçeğin kültürel mirasın tanıtımı ve korunması amaçlı kullanımında kültüre ait öğelerin zamana yenik düşmesinin önüne geçilmesi hedeflenmiştir (Şekil 3.55). Bu önlem hem tanıtımı yaparak gelecek nesillere sağlıklı bilgi aktarımı yolu ile hem de koruma kararları alınarak gerçekleştirilebilmektedir. Çeşitli uygulamalar yardımı ile kalıntıların bulunduğu bölgelerde kullanıcının kalıntılara sanal gerçeklik donanımı ile bakması durumunda orijinal eseri görebilmesi sağlanmıştır. Bu yöntem kameradan alınan gerçek zamanlı görüntülerin işlemciye aktarılması ile başlar. Ardından işlemci lokasyon verisi ile birlikte bu görüntü üzerine daha önceden hazırlanmış olan dijital modeli entegre eder. Kameradan alınan görüntünün üzerine yerleştirilmiş olan dijital model sanal gerçeklik gözlüğü yardımı ile deneyimleyen bireyin algısına sunulur. Bu sayede birey fiziksel olarak yerinde bulunmayan yapıyı deneyimleme imkânı bulur. Sanal gerçeklik bu yönüyle tarihin nesiller arasında aktarımında ve yapılacak olan bu alandaki yeni araştırmalara ışık tutması açısından önemli bir yere sahiptir.



Şekil 3.55. Hera Tapınağı (Vlahakis ve ark., 2002)

4. MİMARİ TASARIM SÜRECİ

Tasarım kelimesi kavramsal olarak farklı biçimlerde açıklansa da mimari anlamda ele alındığında bir amaç doğrultusunda düşüncenin üretimi ya da mevcut bir fikrin geliştirilerek yeni bir durumun üretimi olarak tanımlanabilir.

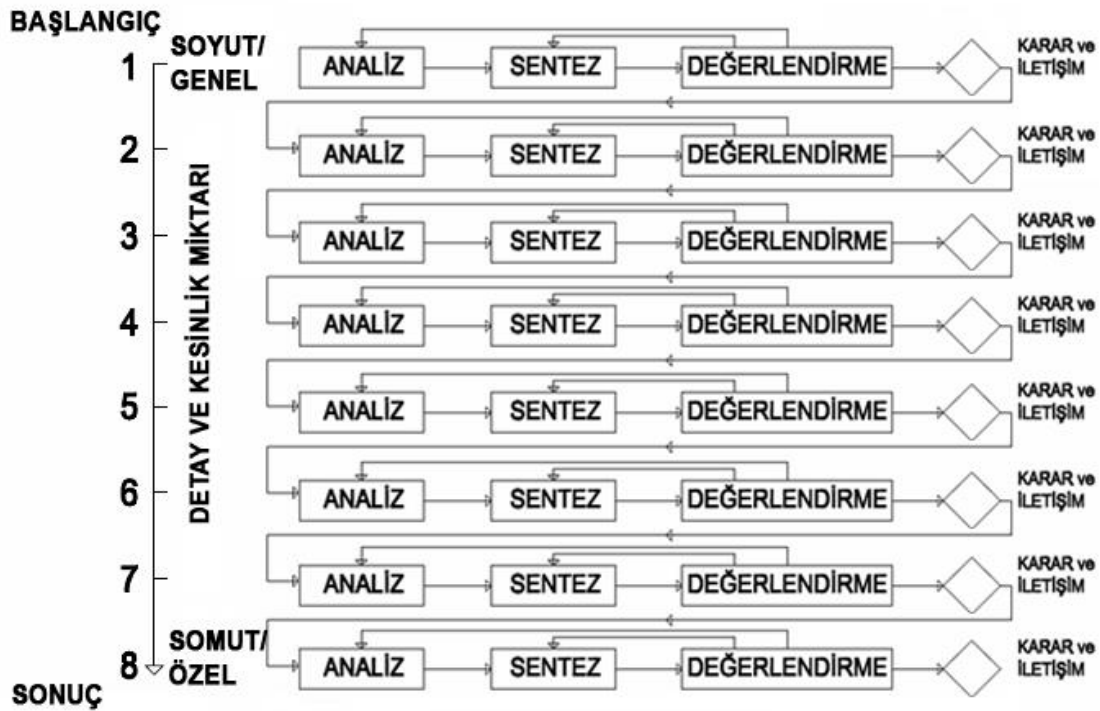
Tasarım; mimarlar, moda tasarımcıları ve mühendisler gibi bazı insanlar için profesyonel bir aktivitedir. Diğer bir bakış açısına göre de herkesin gündelik yaşam döngüsü içerisinde gerçekleştirdiği aktiviteler olarak değerlendirilebilir. Yaşam alanlarının düzenlenmesi hatta yemek yapımı esnasında malzemelerin bir araya getirilmesi bile birer tasarım aktivitesidir. Yapılan bu işler her ne kadar tasarım kavramı ile doğrudan ilişkilendirilmese de özünde tasarım kavramına ait karakteristik özellikleri barındırmaktadır (Lawson, 2006).

Tasarılma eyleminin tanımlaması; fiziksel bütünlük için doğru parçanın bulunması, sonuç odaklı problem çözme aktivitesi, belirsizlik durumlarında hataları en aza indirgeyecek karar verme mekanizması, eylemi gerçekleştirmeden önce memnun edici bir sonuç elde edilinceye kadar yapılacak olan eylemin simüle edilerek denemeler yapılması, en iyi ekonomiklik ve etkililik dengesinin elde edilmesi ile tatmin edici sonuçların üretimi olarak yapılabilir (Jones, 1992).

Tasarım metodolojisinin başlangıcı 1962 yılında yapılan tasarım metotları üzerine düzenlenmiş bir konferansa dayanmaktadır. Tasarım metodolojisi, tasarımda problem çözmenin belirli bir sistematığe oturtulma arayışına karşı ortaya çıkmıştır. Bu sistematik tasarım arayışı; tasarım hatalarının azaltılması, yeniden tasarlamadan kaynaklı gecikmelerin önlenmesi ve böylece daha yenilikçi tasarımlara ortam oluşturulmasını amaç edinen bir durumdur (Jones, 1963; Vries, 1994).

Tasarım sürecini Markus, genelden/soyuttan özele/somuta yani kesin olana doğru dikey bir derecelendirme yaparak bütün bu derecelendirmelerde analiz, sentez, değerlendirme ile karar ve iletişim aşamalarını süreklilik içerisinde birbiri ile ilişkilendirdiği bir süreç biçiminde açıklamaktadır (Şekil 4.1), (Markus ve ark., 1972).

Markus'un modelinde analiz, sentez ve değerlendirme aşamaları sonucunda ulaşılan karar başlangıçtan sonuca kadar takip edilen süreçte kendisinden bir önce ulaşılan kararın yeniden düzenlenmesi ve yapılandırılması biçiminde oluşmaktadır. Bu biçimde süreç devam ederek nihai karara ulaşılmakta ve iletişim sağlanmaktadır (Markus ve ark., 1972).



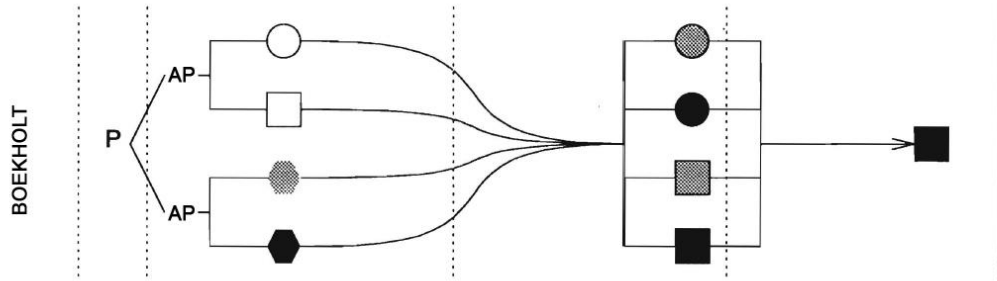
Şekil 4.1. Markus'un tasarım süreci (Markus ve ark., 1972)

Boekholt'un mimari tasarım süreci ile ilgili teorisi, problem çözme teorisini bir bütün olarak ele almakla özetlenebilir (Şekil 4.2). Boekholt teorisinde tasarım, belirsiz bir tanımlanma olarak başlar, kademeli olarak gelişir ve daha tutarlı bir tanımlama ya da imge haline bürünür. Temelde tasarım probleminin büyük, karmaşık, hasta yapılı olması ve insan hafızasının sınırlı işlem kapasitesi olması nedeni ile iyi yapılandırılmış alt problemlere ayırma gerekliliği ve ihtiyacı doğmuştur. Boekholt, problemin parçalara aşamalar halinde ayrılacağını belirtmektedir. Bir grup ögenin ihtiyaç duyulan yere yerleştirilmesini aşama olarak tanımlamaktadır. Mobilyaları ile birlikte bir oda, odaların ve koridorların düzenlenmesi ile oluşan bir bina, bir araya gelerek bir grup biçiminde sokağı oluşturan binalar mimari aşamalara örnek olarak verilebilir. Alternatif olarak tasarım problemi nesnenin üstlenmesi gereken işleve göre bölümlenebilir. Boekholt, tasarlanan ürün için önemli olan üç işlevi; yapım, kullanım ve dayanıklılık olarak tanımlamaktadır. Bu üç işlevin farklı gereklilik ve sınırlarının olması nedeni ile bir işleve yoğunlaşması durumunda diğer durumlardan farklı tasarım çözümleri geliştirilmektedir. Bu aynı zamanda tasarım çözüm uzayının çeşitliliğini de ortaya koymaktadır. Buradaki çözüm uzayı teoride sonsuz olsa da aslında tasarımcının sorunu tanımlaması ve kişisel özelliklerinden kaynaklı olarak farkında olmadan

kısıtlanmaktadır (Boekholt, 1984). Özetle, Boekholt tasarım sürecindeki temel aşamaları yapısal bütünlük içerisinde ele almış ve dört aşamada açıklamıştır;

- Problemin tanımlanması, gerçek durum ve hedef durum,
- Mevcut durumun tanımlanması, elde bulunanlar ve başlangıç noktası,
- Çeşitli çözüm önerilerinin üretilmesi,
- Belirli kriterlere göre çözüm önerilerinin değerlendirilmesi.

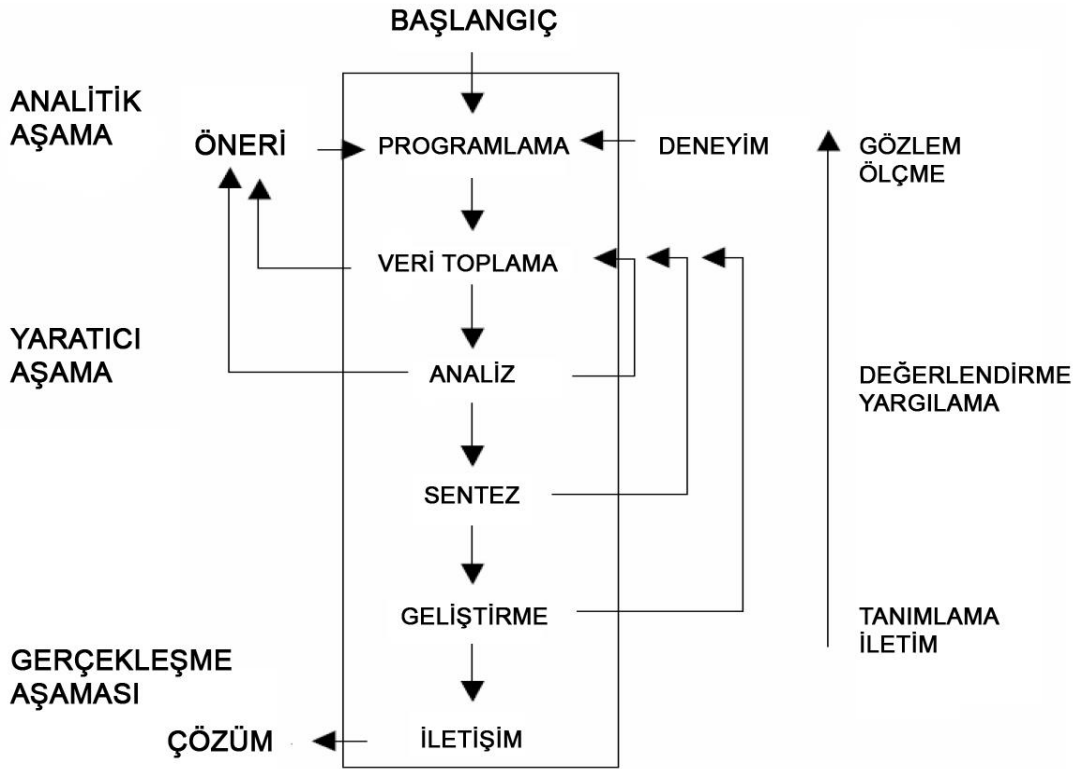
Boekholt teorisi birçok çözüm önerisini içermektedir. İyi tasarım ürünü için farklı çözümlerin önemini açıkça vurguladığından, oldukça belirleyici bir teori olarak değerlendirilebilir (Vries, 1994).



Şekil 4.2. Boekholt'un mimari tasarım problemi çözümü (Vries, 1994)

Archer, tasarımı açıklarken altı farklı basamak olarak tanımlamaktadır (Şekil 4.3). Ancak bu basamaklar birbiri ile ilişkisel olarak bağlı olduğu gibi aynı zamanda, zamansal olarak da birbirinden tamamen ayrılmış durumda değildir. Tasarım sürecinde basamaklarda ilerlenirken sorunlarla karşılaşılması ya da çözümsüzlüklerle karşılaşılması durumunda geri dönüşlerin yapılabileceğini vurgulamıştır. Başlangıçtan itibaren zamansal olarak üç aşama bulunmakta ve bu aşamalar basamakları kesin olmayan sınırlarla kapsamaktadır (Archer, 1984).

Mimar Ömer Akın, mimari tasarım sürecini psikolojik açıdan inceleyen bir model geliştirmiştir. Öncelikle mimari tasarımdaki bilginin temsili açısından, üretim sistemlerini, kavramsal çıkarımları ve parçaları tartışmaktadır. Üretim sistemleri, bir dizi yapımdan oluşmaktadır. Yapım ise durum ve eylem olarak tanımlanan iki alt parçadan oluşmaktadır. Durum söz konusu olduğunda eylem devreye sokulacaktır. Üretim sistemi, bir liste biçimindeki yapımla ve kontrolü sağlayan kurallardan meydana gelmektedir. Üretim sistemleri, tasarımcıların hedef odaklı davranışlarını modellemek için ideal bir araçtır (Akın, 1986; Vries, 1994).



Şekil 4.3. Archer'ın tasarım süreci (Archer, 1984)

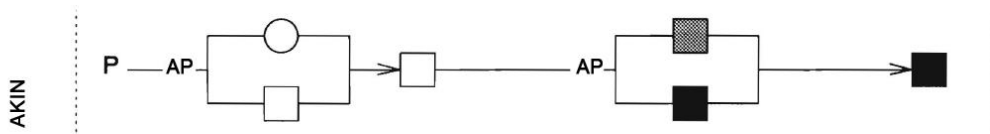
Tasarımda ikinci temsil biçimi kavramsal çıkarımlar olabilir. Kavramsal çıkarımlar, biçimsel çıkarımlarla benzerlik göstermektedirler ancak mantıksal olarak tümevarım ve tümdengelim kurallarına uymak zorunda değildirler. Bununla birlikte, kavramsal çıkarımlar günlük aktivitelerde geçerli kabul edilirler. Kavramsal çıkarımların, çelişkili ve kesinlik içermeyen durumlara uyum sağlama yeteneği sayesinde tasarım problemleriyle kullanımının uygun olduğu öne sürülmektedir. Son olarak mekânsal problemler açısından parçalar, hafıza fonksiyonlarını açıklamada gösterilebilecek en sağlam bilgi yapılarını oluşturmaktadırlar. Mekânsal sunumlarda, bilginin hiyerarşik bir düzen içerisinde bir araya getirilmesi, tasarım bilgisi için uygun bir bellek organizasyonu sağlamaktadır. Akın, aralarında tutarsızlıklar olmasına rağmen, insanlarda bulunan fonksiyonelliğin bir tanımı olarak, bu üç bellek modelini de kullanmayı önermektedir (Akın, 1986; Vries, 1994). Özetle, Akın bilginin yönetildiği sürece odaklanmış ve bunu beş aşamada açıklamıştır;

- Bilgi edinimi,
- Bilginin temsili,
- Bilginin gösterimi,

- Bilginin doğrulanması,
- Kontrollerin yapılması.

İlk aşama, bilgi edinimi, görsel arama yoluyla; metinlerin, haritaların ve çizimlerin incelenmesi, sözlü sorgulama ve hafıza içeriğinin araştırılması ile bilginin aranmasına sağlamaktır. İkinci aşama ise edinilen bu bilginin temsil edilmesi durumudur. Bilgi, yazılı bir metin, sözel anlatım ya da grafiksel sunum biçiminde olabilir. Bilginin sunumu, yeni bilgilerin elde edilmesini ve edinilen bilgiler arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasını sağlamaktadır. Bilginin gösterimi sırasında meydana gelen tutarlılık açısından bilginin doğrulanması aşamasında test edilmelidir. Son olarak problem uzayı ya da araştırma uzayının boyutunu küçültecek bir aşamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Kontrollerin yapılması olarak tanımlanan bu aşama, esas olarak çözümü içerdiği düşünülen alana dikkat çekmek için üretilen sezgisel bir yaklaşımdır. Mimaride bu metot, bilginin gösterimi (parçacıl çözüm önerisi üretimi), bilginin doğrulanması (çözümün hedefleri sağlaması) ve bilginin sunumu (çözümün sunulması) biçiminde uygulanmaktadır. Mimaride esas olan, çözümün yazılar ve eskizler biçiminde sunulduğu, bilginin sunumu olan son aşamadır (Akın, 1986; Vries, 1994).

Akın'ın tasarım sürecine yaklaşımı daha çok sürecin parçalarına odaklanma biçiminde olmaktadır (Şekil 4.4). Süreçte tanımlanabilir aşamalar yerine eylemler sürecin tamamında gözlemlenebilmektedir. Problemleri oluşturan alt problemler art arda çözülür ancak bu alt problemler birbirinden bağımsız değildir. Bir alt problemin çözümü sonraki çözümler için göz önünde bulundurulur (Akın, 1986).



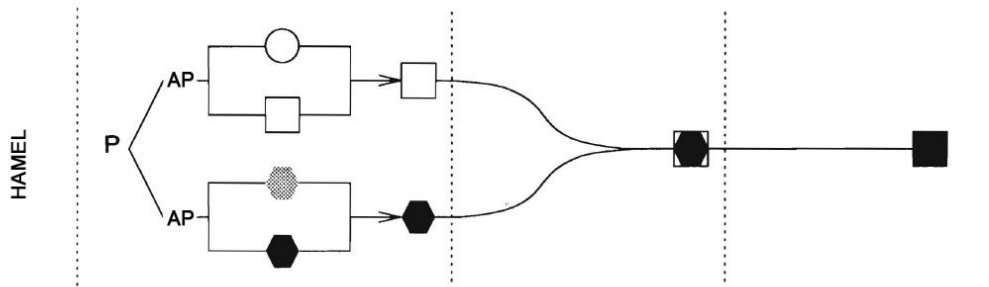
Şekil 4.4. Akın'ın mimari tasarım problemi çözümü (Vries, 1994)

Mimari tasarım sürecine, Hamel tarafından da psikolojik bir yaklaşım sergilenmiştir. Model sadece problem çözme kavramlarını değil aynı zamanda şemalar gibi diğer psikolojik yapıları da içermektedir. Hamel, bellek birimlerinin görüntülerini veya uzun süreli, kısa süreli ve aktif hafızada bulunan parçaları benimsemektedir. Parçalar küçük bilgi birimleri olsa da şemalar; nesnelere veya olaylar hakkında anlamlı

bilgilerin depolanması için büyük karmaşık bilgi yapılarıdır. Şema özellikler bütünü olarak düşünülebilir. Bir nesne, olay ya da görev özellikleri yardımı ile sunulabilir. Şemalar hiyerarşik olarak düzenli ve kendi içinde ilişkilidirler. Bir probleme ait tüm bilgilerin şema biçiminde düzenlenmesine “*problem fikir şeması (problem conception schema)*” denilmektedir. Bir problem ortaya çıktığında, problemle ilgili bilgiler, muhtemel çözümler ve çözümlere ulaşmak için yöntemler zihinde aktif hale gelmektedir. Problem fikir şeması, problem çözme teorisindeki problem uzayına karşılık gelmektedir. Problem fikir şemasının önemli bir işlevi, geçici olarak odak dışı olan bilginin kolaylıkla erişimine izin vermesidir. Yönteme ait bilgi, problem çözme sürecini kontrol eden görev şemasında ifade edilmektedir (Hamel, 1990; Vries, 1994).

Hamel mimarların yapmak zorunda oldukları temel aktivitelerini tanımlayabilmek için mimarlar ile görüşmeler yapmıştır. Görüşmeler sonucunda beş aktivite tespit etmiştir; bilgi toplama, problemin yeniden düzenlenmesi, kısmi çözümlerin bulunması, kısmi çözümlerin sentezlenmesi ve sentezlerin sonucunda mimarlık kalıbının üretilmesi. Hamel, tasarımcının gerçekleştirmesi gereken temel faaliyetleri belirledikten sonra bunları bir psikolojik modelde bileştirilmiştir. Bu model, şemanın iç içe geçmiş yapısından oluşmaktadır. Hamel'in modelindeki şemalar, bilgi yapılarından daha fazlasıdır ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin sırasını içerir (Şekil 4.5), (Vries, 1994). Hamel' in modelinde beş şema bulunmaktadır;

- Problem fikir şeması,
- Görev şeması,
- Analiz şeması,
- Sentez şeması,
- Kalıp şeması.



Şekil 4.5. Hamel'in mimari tasarım problemi çözümü (Vries, 1994)

Problem fikir şeması, tasarım problemi hakkında bildirim dayalı bilgi içerirken, görev şeması tasarım görevi ile ilgili prosedür bilgisi içerir. Analiz şeması, bilgi toplama, problemin yeniden düzenlenmesi ve kısmi çözümlerin bulunmasını içermektedir. Sentez şemasında, kısmi çözümler problemin çözümünü oluşturmak için bütünleştirilir. Son olarak, sentezden mimari ve estetik kriterlerin sağlandığı aşamaya kalıp şeması denilmektedir. Mimari tasarıma özgü olan şemalara ek olarak Hamel'in modeli, yönelim, yürütme ve değerlendirme biçimindeki bağımsız aktiviteleri birleştirir. Model, beş şemanın sırasını ve bunlarla birlikte üç faaliyet olan yönelim, yürütme ve değerlendirme sırasını benimsemektedir. Bir şema içerisindeki tüm aktiviteler bir sonraki şemaya geçmeden önce tamamlanmalıdır. Model, uzun geri dönüşlere izin vermez. Modelden sonuç olarak sentetik bir protokol çıkarılmıştır. Bu sentetik protokol, modelin eğer kendi kendini, sesli düşünerek tasarlamış olma durumunda söyleyecekleri ya da yapacakları olarak açıklanmaktadır. Hamel bu sentetik protokolü test etmek için üç ayrı protokol kullanmıştır. Ardından modeli test etmek için on iki ek protokol analizi gerçekleştirmiştir. Verilerin kapsamlı analizi sonucunda, küçük istisnalara rağmen, modelin tasarım sürecini yeterli bir şekilde açıkladığını belirtmiştir (Hamel, 1990; Vries, 1994).

Tasarım sürecinde yaygın olarak aşağıdaki üç temel adım tanımlanmaktadır;

- Analiz
- Sentez
- Değerlendirme (Jones, 1963; Zeisel, 1984; Vries, 1994; Lawson, 2006).

İncelenen mimari tasarım süreçlerinde iletişim evresi bazılarında somut bir basamak olarak tanımlanırken bazı süreçlerde tanımlanmamıştır. Ancak bu süreçlerin tamamında, tanımlanmamış olsa bile, iletişim aşaması bulunmaktadır.

4.1. Mimari Tasarım Sürecinde Analiz

Analiz, tasarım probleminin araştırılması ve bileşenlerine ayrıştırılması ile ilişkili bir süreçtir. Ayrıca analiz, mevcut bilgileri toplamayı ve incelemeyi, hedefleri ve ihtiyaçları tespit etmeyi, tasarım probleminin bileşenleri arasındaki bağlantıları belirlemeyi içerir (Vries, 1994).

Bu kapsamda analiz aşaması aslında tasarım çözümünden çok tasarım problemine yönelik bir araştırma ve veri toplama sürecidir. Yapılan araştırmalar sonucu toplanan veriler sonraki aşamalarda kullanılmak üzere gruplandırılabilir. Verilerin

gruplar halinde bir arada toplanması sonucu sınıflandırma işlemi gerçekleştirilebilir ve böylece bu verilerin rasyonel kullanımı mümkün olacaktır.

Mimari tasarım, sadece yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkan bir ürün değildir. Çünkü tasarım sadece toplanmış, çözümlenmiş ve yorumlanarak değerlendiremeye tabi tutulan olgular sonucu ulaşılan bir çözüm değil aynı zamanda tasarım sorunsalı ile bireylerin (tasarımcı ve kullanıcı) geçmişlerinin ve edinimlerinin karşılaştığı, karıştığı ve bunun sonucunda ortaya çıkan / çıkması beklenen tahmin edilemeyen bir sonuçtur. Mimari tasarım sürecindeki araştırma yaklaşımını; Franck “*olgusal ve olgusal olmayan*” biçiminde iki grupta sınıflandırmaktadır. Olgusal yani bilimsel araştırma rasyonel veriler üzerinden yürütülen bir araştırma iken olgusal olmayan yani estetik kavramları bünyesinde barındıran sanatsal bir araştırma olarak açıklamaktadır (Franck, 2001).

Mimari tasarım sürecindeki araştırma yaklaşımı, araştırmadaki insan rolü bağlamında bakıldığında “*pasif ve aktif*” biçiminde ikiye ayrılmaktadır. Burada pasif yani bilimsel yaklaşım kuramsaldır ve bilgi gözlem yapılan bir nesnedir. Bu durumda “*bilecek kişi*” gözlem yapmaktadır. Bu kapsamda bilecek kişi olan mimar, tasarım problemi ile ilgili verileri önceden edinmiş olduğu kavramsal ve tecrübeye dayalı bilgiler ile bütünleştirerek mevcut durumu anlar ve değerlendirir. Bu durum tasarım problemini zlmeye yönelik bir kaygı içermez. Tasarım probleminin zmne yönelik uğraş aktif rol ile gerçekleştirilmektedir. zme yönelik uğraşta mimar artık pasif gözlemci rolünden sıyrılmış, aktif ve etkileşimde bulunan bir konumdadır (Heylighen ve Neuckermans, 1999).

Analiz aşaması, tasarım probleminin tasarımcıya ya da mimari tasarım süreci özelinde mimara iletilmesi ile somut olarak başlamaktadır. Ancak analiz aşaması, mimari tasarım sürecinde, kullanıcının mimar ile ilk karşılaştığı andan itibaren başlayan bir durum olarak değerlendirilebilir. Bu durum mimarın kullanıcı için zmleyeceği tasarım problemi öncesinde kullanıcının karakteristik özelliklerini gözlemleyerek kullanıcının ifade edeceği ya da net olarak ifade etmeyeceği talepleri hakkında fikir yürütmesine olanak sağlayacaktır. Benzer biçimde aynı düşünce tasarım probleminin ait olduğu yer, yere ait özellikler, kullanılacak malzeme, yapım tekniği ve teknolojisi için de geçerlidir.

Alvaro Siza, mimari tasarım sürecinin başlangıcı ile ilgili benzer şekilde açıklama yapmaktadır:

“Benim için tasarım süreci, araziye ayak bastığımda başlar (yapıya ait ihtiyaç programı, kullanıcı talepleri ve sürecin koşullarının belirsizliği sürerken). Bazen de araziye gitmeden, arazi hakkındaki düşüncelerimden (bir tarif veya fotoğraf, okumuş olduğum bir yazı veya kulak misafiri olduğum bir konuşmadan) yola çıkarak tasarlamaya başlarım.” (Siza, 2001).

Calatrava, mimari tasarım sürecinde seçilecek malzemenin sürece etkisini açıklamaktadır;

“Betondan bahsetmekteyim, çünkü o en çok kullandığım ve yakın hissettiğim bir malzemedir. Benim ana dilim olan Valencia dilinde, beton için kullanılan kelime, biçim verilebilen bir şeyi ifade eden ‘formigo’dur. Beton benim için esnek ve yumuşak bir kaya gibidir. Tüm malzemelerin arasında, normal koşullar altında, arazide direkt olarak kalıba dökülebilen ve biçimini değiştirebilen tek malzemedir. Betonu kaplamak ve böylece malzemenin karakterini gizlemek ve değerini azaltmak daima bir hatadır. Beton, pahalı bir malzeme olmasına rağmen, yaratıcı bir biçimde işlendiğinde güzel binalar ortaya çıkarabilir. Bununla birlikte, beton zor bir malzemedir ve çok iyi bir uzmanlık gerektirir. Ve burada sadece teknik bir bilgiyi değil, malzemenin sahip olduğu şiirsel ifadenin içsel potansiyelini de anlamayı kastetmekteyim.” (Calatrava, 2000).

Araştırılan ve elde edilen verilerin gruplandırılarak bir araya getirilmesi tasarım problemine çözüm üretmek için tek başına yeterli olmadığı bilinmektedir. Ancak bu araştırmaların yapılması ve verilerin toplanması; kullanım, önem ve öncelik biçiminde gruplandırılması sonraki aşamalarda tasarımcı açısından da kullanıcı açısından da memnuniyete ulaşma noktasında önemli bir başlangıç kabul edilebilir.

4.2. Mimari Tasarım Sürecinde Sentez

Sentez ise problemleri çözme yolunda yapılan denemeler ile ilgilenir ve bu denemeleri birleştirerek bütüncül bir tasarım oluşturma çabasıdır (Vries, 1994).

Analiz aşamasında yapılan araştırmalar ve toplanan verilerden yola çıkılarak tasarımcı tarafından yapılan üretim denemeleri sentez aşamasında gerçekleşmektedir. Bu noktada analiz aşamasında gerçekleştirilen kullanım, önem ve öncelik gruplandırmaları referans olur ve tasarımcıya yol gösterir. Tasarımcı ilerlediği yolda ilave olarak kendi deneyimleri ve bilgilerinden faydalanır.

Tschumi bu yolu şöyle açıklamaktadır:

“Biz önce programa ilişkin koşullarla işe başlar ve –önce onu bileşenlerine ayırır ve sonra da onları önceden belirlenmemiş biçimlerde yeniden bir araya

getirmeyi deneriz- programın çeşitli parçalarını birbirleriyle ne oranda şaşırtıcı biçimlerde ilişkili kılabileceğimizi araştırırız. Ardından bir dizi mekânsal karar üretiriz. Bu bir çizgisel mekân mı, yoksa dairesel merkezi bir mekân mı? Ve sonra biraz daha karmaşık bir biçimde düşünmeye başlırsınız. Programın bir kesimi mekânı tanımlar ve bir kesimi de mekânı harekete geçirir. Bu stratejiler, tasarımı lineer bir düzende oluşturduğunuz işlevselci yaklaşıma karşıt olan işte bu pragmatik başlangıçtan yola çıkar. Program, içinde bulunan kısıtlamalar aracılığıyla biçim kararlarına yön verir. Bizim durumumuzda böyle değildir. Programa girersiniz ve bir anda da ondan tümüyle bağımsız olarak mekâna girersiniz. Dolayısıyla, program ve biçim ile program ve mekân daima bağımsızdır. Onları birbiriyle kaynaştırmanın hangi anda en üretken sonuca ulaştıracağını araştırırsınız.” (Tschumi, 2000).

Sentez aşaması analiz aşamasının devamı niteliğindedir. Ancak tasarımcının / mimarın özneliği sürece dahil olduğu için çözüm önerileri tasarımcının / mimarın seçimlerine ve kararlarına göre şekillenecektir. Bu durumu Eric Owen Moss şöyle açıklamaktadır:

“Kendime özgü bir mimari yaklaşımım var. Ben de ışık, malzeme, strüktürel yapılanma, yapım tekniği, doku vb. mimarlığın temel bileşenleriyle çalışıyorum. Çıktıları farklı çünkü mimarlık öznel; mimar olarak öznel bir ürün ortaya çıkarıyorsunuz.” (Moss, 2007).

Benzer biçimde özneliğin etkisini Frank Gehry'nin açıklamalarında da görmek mümkündür:

“Çalışmalarında balık formunu ilk kez, meslektaşlarımın neoklasik işler yapmalarına kızdığım için, simge olarak kullandım. Bu kadar ilerledikten sonra, zamanımızın hiçbir sorunuyla ilgisi olmayan Grek tapınaklarını kopyalayarak geri gitmemize çok kızıyordum. Ve ‘mademki bu kadar geriledik, neden daha da geri gitmeyelim? Balık insandan bir milyon yıl, hatta daha da yaşlı’ diye düşündüm. Balıklar çizmeye başladım ve bu çizimler zamanla hayat kazandılar.” (Gehry, 2000).

Mimari tasarım kararları ile ilgili yapılan bu açıklamalar ile mimari tasarım sürecinde mimarın tercihlerinin etkisi görülmektedir. Aynı şartlar altında aynı tasarım problemi için çözüm uğraşı veren mimarların hiçbirinin önerdiği çözümler benzerlik göstermeyecektir. Alınan kararlarda rol oynayan mimarın bireysel özellikleri, deneyimleri hatta o anki ruh hali bile yapacağı seçimleri etkileyebilecek iken farklı mimarlar tarafından hazırlanan tasarımların benzerlik göstermesi söz konusu değildir.

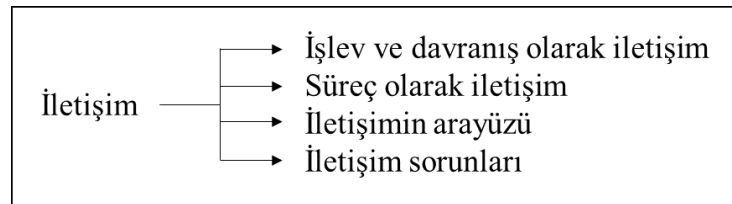
4.3. Mimari Tasarım Sürecinde Değerlendirme

Değerlendirme aşaması ise önerilen çözüm ya da çözümlerin ihtiyaçları karşılama durumunun irdelendiği bölümdür (Vries, 1994).

Sentez aşamasında üretilmiş olan çözüm önerilerinin belirlenen kriterlere göre denenerek talep edilen ihtiyaçları karşılama durumuna göre seçim işleminin gerçekleştirildiği değerlendirme aşamasında sürecin en başından itibaren mimar tarafından edinilen bilgilerin seçim sırasındaki tercihleri etkilediği göz ardı edilemez. Seçim aşaması olarak da ele alınabilecek olan değerlendirme aşaması tasarımın uygunluğuna karar verme ile son bulmaktadır. Bu karar verme işlemi öncesinde mimar, tasarımı inceleyerek ihtiyaçlara cevap verme durumunu araştırır. Ancak bu araştırma mimar tarafından belirlenen biçimlerdeki ifadeler ile gerçekleşmektedir. Mimar tarafından geleneksel yöntemlerde sınırlı ölçü ve ölçek ile ancak ifade edilebilen tasarım önerisi bu şartlar altında hiçbir zaman inşa edilmiş gibi bire bir ölçeğinde ve gerçek ölçülerinde algılanması mümkün değildir. Bu nedenle çözüm önerisi kabulü de mimarın öznel düşüncesi olarak sürece eklenmektedir.

4.4. Mimari Tasarım Sürecinde İletişim

Mimari tasarım sürecinde iletişim anlatıda sürecin son aşaması olarak görünse de aslında sürecin tamamını kapsayan bir aşamadır. İletişim analiz, sentez, değerlendirme süreçlerinde mimar müşteri arasındaki tüm diyalogu kapsar. İletişim aşaması işlev ve davranış olarak iletişim, süreç olarak iletişim, iletişimin arayüzü ve iletişim sorunları başlıkları altında incelenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. İletişimin anlatısı

İletişim aşaması çalışma kapsamında, belirli bir olgunluğa erişmiş olan tasarım ürününün, bu ürünü talep edenler (kullanıcı/müşteri) ile bu ürünün kendisinden talep edilen (tasarımcı/mimar) arasındaki ortak platformun oluşturulduğu ve böylece bilgi

akışı ile etkileşimin sağlandığı süreç biçiminde kapsamı daraltılarak araştırılmıştır. İletişim sürecinde mimar çeşitli ifade yöntemleri kullanarak mimari tasarım sürecinin ilk aşamalarından değerlendirme aşamasına kadar çözüm odaklı seçim önerilerini kullanıcıya sunmaktadır. Kullanıcı da bu sunumun kendisinde bıraktığı izler doğrultusunda olumlu ya da olumsuz görüş bildirmektedir. Ayrıca potansiyel kullanıcı olan müşteri taleplerini ve fikir değişikliklerini de bu süreçte mimara iletmektedir.

Soygeniş, mimarlıkta çözüm önerisi olarak seçilen tasarımın iletişim aşamasında amaca ve hitap edilen kitleye yönelik yapılması gerektiğini açıklamaktadır:

“Mimarlıkta iletişim çeşitli ölçeklerde ve nitelikte yapılan çizimler veya maketler yardımıyla sağlanır. Mimari bir tasarım yaparken düşünceler çizim yardımıyla şekillenir, netleşir ve başkalarına iletilir. Çizimler bir tasarımın konseptini anlatabilecek kadar şematik olabileceği gibi birebir uygulanabilecek kadar detaylı da olabilir. Bu nedenle çizimlerin kimin için ve hangi amaçla yapıldığı önem taşır.” (Soygeniş, 2009).

Mimari tasarımların kişisel verilerden etkilendiği ve öznel olduğu gibi etkileşim anındaki ifadelerin de öznel olduğunu Orhun şöyle ifade etmektedir:

“Bir mimari ürünü anlamak, ne kadar karmaşık olursa olsun, her şeyden önce onu oluşturan hacimsel öğeleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini görsel olarak kavramak anlamına gelmektedir. Daha sonra, görünürdeki genel etkinin altında yatan düzenlere ulaşılmaya, tasarımcı tarafından bilinçli ya da bilinçsiz olarak uygulanan ve tasarımı oluşturan, yapılandıran kavramlar ve süreçler anlaşılmaya çalışılmaktadır.” (Orhun, 2000).

Brawne, yapılan çizimlerin mimari tasarım süresince araştırma yapmak için temel araçlar olduğunu ifade etmektedir. Mimari tasarım ve çizimin ayrılamayacağını, iki veya üç boyutlu ifade yöntemlerinin iletişim aşamasında tasarımı görünür ve dolayısıyla algılanabilir hale gelmesini sağlayan en önemli yardımcılar olduğunu söylemektedir (Brawne, 2003). Net sınırlarla belli edilemeyen bu durum da öznellik içerdiğinden mimarın tercihleri doğrultusunda neyi nasıl kullanacağını mimarın amaçları ile bağlantılı olduğunu Herzog şöyle belirtmektedir:

“Bizim için önemli olan, tasarladığımız her nesnenin maketler olduğu kadar çizimlerin de salt bir illüstrasyon olmaktan öteye gidip kendi imgesi veya maddesel yapısı ile sonuçta ortaya çıkacak mimarlığın kavramsal kurgusunu duymusal bir deneyime dönüştürebilmesi. Bu yolla araçlar veya araçların deneysel gerçeklikleri ile onları algılayan insanlar arasındaki yabancılaşmayı yok etmeye çalışıyoruz.” (Herzog, 1997).

Böylece mimar ile ürünü arasındaki ilişki her ne kadar rasyonel verilerden yola çıkılarak başlasa da öznel tercihler ve seçimlerle şekillendiği ve sonuca ulaştığı da bilinmektedir. İletişim aşaması yapısı gereği tasarımın potansiyel kullanıcı ile buluşturulması, tanıtılması ve deneyimletilmesi süreçlerini kapsamından dolayı tasarımcı-kullanıcı ilişkisinde ve tasarım süreci içerisinde önemli bir yere sahiptir.

4.4.1. İşlev ve davranış olarak iletişim

İletişimi tanımlamanın başka bir yolu da işlevine odaklanmaktır. İletişimin işlevi ortak hedeflere ulaşılmasını kolaylaştırmaktır (Pietroforte, 1997). Başka bir deyişle, iletişim, mimar ve müşteri arasındaki ilişkiye etki etmenin bir yoludur (Liu, 2009). İletişim, anlam paylaşımını kolaylaştıran ve belirli bir sosyal bağlamda gerçekleşen insan davranışı olarak tanımlanabilir (Otter ve Emmitt, 2008). İletişim tanımı mimarlık alanına genişletildiğinde ise “*Mimarlık öncelikle iletişim ile ilgilidir.*” denilmektedir (Gabriel ve Maher, 2002). Bu tanımlamanın dayanak noktası ise mimarlar tarafından benimsenen teorilerin, mimar ile müşteri arasında ve bununla birlikte yapıyı çevre içerisinde ifade edilen iletişimin bir sonucu olduğudur (Shabak ve ark., 2012; Shabak ve ark., 2014). Bir iletişimdeki en önemli özellik, iletişim kurulan tarafların varsayımlarının ve beklentilerinin belirtilebileceği ve hatta açıklanabileceği sosyal bir ilişki olma durumudur. Ayrıca tasarım sürecinde, iletişim miktarını daha fazla artırmak yerine farklı iletişim biçimleri kullanarak sorunların çözülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Smulders ve ark., 2008).

4.4.2. Süreç olarak iletişim

Bazı araştırmacılar iletişimi dinamik doğası gereği; fikirlerin, ideallerin ve hedeflerin karşılıklı değişimini içerdiği için bir süreç olarak tanımlamışlardır (Ayodele Elijah Olusegun, 2008). Buradan yola çıkarak iletişimin sadece bilgi elde etmekten daha fazlası olduğunu anlamak mümkündür. İletişimin bir süreç olarak ele alınması durumunda kaynak bireyden çıkan bilginin doğruluğu, karşı taraftaki alıcı birey tarafından net bir şekilde duyulması, doğru olarak algılanması ve bunun sonucunda da tüm bu aktarım ile bağlantılı bir tepkiye ya da cevaba neden olması beklenir.

Sosyal bir süreç olarak, başarılı bir tasarım süreci, katılımcılar arasında ortak bir anlayışa dayanır (Valkenburg, 2000; Kleinsmann, 2006). Ortak anlayışı, taraflar

arasında var olan karşılıklı bilgi, karşılıklı inançlar ve karşılıklı varsayımlar olarak tanımlamıştır. Bir iletişimin gerçekleşmesi için gönderen, alıcı, mesaj ve kanal gereklidir. Bu durum mimari açıdan ele alındığında, mimar göndereni, müşteri alıcıyı, önerilen tasarım ise mesajı oluşturmaktadır. Kanal ise çizimlerin dijital bir modele dönüşmesini sağlayan ve bu sayede de mesajın iletimini gerçekleştirebilecek bir araç olan yazılımlar olarak düşünülebilir. Araştırma kapsamında sanal gerçeklik bir iletişim aracı olarak seçilmiş ve dolayısıyla kullanılan kanal da sanal gerçeklik yazılımları olarak süreçte yer almıştır (Clark ve Brennan, 1991).

4.4.3. İletişimin arayüzü

Zaman içerisinde yazılı ve çizili dokümanlardan bilgisayar destekli iletişim sunan telefon, faks, eposta ve video konferans gibi birçok iletişim modeli geliştirilmiştir. Mimarlık alanında, mimar ve müşterisi arasındaki iletişim, sözlü iletişimden bilgisayarla üretilen teknik mimari çizimler yardımıyla sağlanan iletişime kadar her şeyi kullanan bir ilişki üzerine kuruludur. Mimari tasarım sürecinde dijital teknoloji, iki boyutlu çizimler, üç boyutlu gösterimler, animasyonlar ve simülasyonların üretiminde kullanılmıştır. Mimari sunumlar ve bu sunumlar içerisinde hareket edebilme eylemi iletişim açısından değerli bir yöntemdir (Kitchens ve Shiratuddin, 2007). Dijital teknoloji yalnızca müşteri ile mimar arasındaki iletişimi kolaylaştırılmaz, aynı zamanda mimari tasarım sürecini de geliştirir (Gabriel ve Maher, 2002). Etkili iletişim, doğru medya kullanımına dayanır (Ean, 2011). Mimarlık alanında olduğu gibi, bilgi teknolojilerinin gelişimi iletişim ortamını da etkilemiştir (D'ambra ve ark., 1998).

4.4.4. İletişim sorunları

Mimari tasarım sürecinde potansiyel kullanıcı olan müşteriler ve tasarımcılar/mimarlar arasındaki ilişki incelemiş ve iletişim sürecine katılan tarafların kişisel özelliklerinin ve davranışsal tutumlarının müşteri-mimar ilişkisinin başarısını nasıl etkileyebileceği araştırılmıştır.

Mimarlık hizmetlerini kullanan müşterilerden gelen en yaygın şikâyetler yanlış anlamalar ve memnuniyetsizliklerle ilgilidir (RIBA, 2015). Müşteri, tasarım sürecinde çok önemli olmasına rağmen, genellikle tasarım süreçlerini anlamamakta ve tasarım ekibine hangi bilgileri aktarması gerektiğinin farkında olmamaktadır (Tzortzopoulos ve

ark., 2006; Siva ve London, 2011). Kendini mimari tasarım süreçleriyle meşgul bulan müşteriler, genellikle yabancılik çekmekte veya bu yabancı işlemlerin neden olduğu stres ve karışıklık duygusuna maruz kalmaktadırlar. Müşteri bu süreç hakkında daha fazla bilgi edindikçe, daha rahat hale gelir ve mimar ile müşterinin tavırları uyumlu hale gelir. Müşterinin eğitim düzeyi, başarılı bir müşteri-mimar ilişkisinin temel bileşenidir (Siva ve London, 2011).

Eğitime ek olarak, karşılıklı anlayış, başarılı müşteri-mimar ilişkisinin bir diğer önemli bileşenidir (Long ve Wilson, 2002; Stater, 2002; Tusa, 2002). Birçok başarılı inşaat projeleri ancak zaman alıcı tartışma ve sonrasında uzlaşmalardan sonra gerçekleştirilmiştir (Chen, 2008). Mimar-müşteri toplantıları, tasarım sürecinde her aşamada iletişimi kolaylaştırmanın ve ortaya çıkabilecek sorunlara hızlı bir şekilde çözüm bulmanın bir yoludur (Emmitt ve Gorse, 2006; Otter ve Emmitt, 2008).

Başarılı bir üretim sürecinin temeli, tasarım bilgisinin üretilmesi, yorumlanması, dağıtılması, koordinasyonu, yönetimi ve depolanmasıdır (Gray ve Hughes, 2001; Emmitt ve Gorse, 2009). Verilerin bilgiye dönüşmesi, bir medya yardımı ile süreç içerisinde alıcı olan müşteriye iletilmesi durumudur (Moum, 2008).

Tasarım bilgisini tanımlamak için kullanılan ve iletişimin etkinliğini açısından üç önemli faktör vardır. Bunlar:

Anlamsal: Mesajın alıcısının mesajı çözmek için gerekli bilgiye sahip olması önemlidir. İletişim stratejileri gereği, daha az iletişim maliyetleri ve daha hızlı iletişim süreçleri oluşturulmalıdır. Mesajın etkinliği, gönderenin ve alıcının tutumu ve değişim süreci boyunca aralarındaki ilişkiden önemli ölçüde etkilenir (Pietroforte, 1997). İletişim sürecindeki adımlar da iletişimin kalitesini etkileyebilir. Bir adım sırasında sorunlar meydana geldiğinde, iletişim etkinliği zarar görebilmektedir (Keyton ve Shockley Zalabak, 2006).

Duygusal: Etkili iletişim, mesajın içeriğine ve duygusal etkisine dayanır. Duygusal etki, alıcının mesaja verdiği cevapla ilgilidir. Bir mesajın içeriği ile duygusal etkisi arasındaki boşluğu doldurmak ve etkili bir iletişim gerçekleşmesi için her bir bileşene eşit değer vermek gerekir (Chi Kwong, 2017).

Anlamsal ve duygusal faktörleri göz önünde bulundurmamak, mesaj içeriği ile duygusal etki arasında güçlü, istikrarlı ve etkili bir köprü oluşturacaktır (Chi Kwong, 2017).

Teknik: Bilginin nasıl yapılandırıldığı, nasıl yayıldığı etkileyecektir. Bilgi kodlandığında, daha geniş bir alana daha hızlı dağıtılabılır (Boisot, 1986). Önemli ilk

adım, mesajı iletmek için çok sayıda ortamdan doğru ortamı seçmektir (Lunenburg, 2010). Teknik araçlar ve sosyal eylemler iletişimi geliştirmenin temel yollarıdır (Marshall Ponting ve Aouad, 2005).

Belirsizlik, güvensizliğe yol açabilecek ve iletişime zarar verebilecek sorunlu bir konudur. Yapılı çevrenin toplumsal faydalarının tam olarak gerçekleşebilmesi için de iletişim konusu ele alınmalıdır (Cole Colander, 2003). Açık ve net olmayan iletişim, müşteri açısından memnun edici olmayan tasarım sonuçlarına neden olabilir (Ayodele Elijah Olusegun, 2008). Thamhain, düşük performansa neden olan farklı koşulları tanımlamıştır (Thamhain, 2013). Düşük performansa neden olan tanımlamaların hepsi benzer niteliktedir çünkü insancıl kaygıların bir sonucudur (Xie ve ark., 2000). Anlamsal farklılıkların çözümü, özellikle dâhil olan insanlar arasındaki iletişimin zayıf kaldığı durumlarda, iletişim sorunlarının ortadan kaldırılmasını gerektirir. Tasarım sürecinde iletişim sorunları açısından incelendiğinde, temelde insan odaklı bileşenlerden meydana geldiği sonucuna varılmaktadır (Coughlan ve Macredie, 2002). Shen, Yu ve Chan, tasarımcılar ve müşterileri arasındaki iletişim zorlukları için aşağıdaki nedenleri belirtmişlerdir:

- Müşterinin bakış açısının yeterince dikkate alınmaması,
- Birden fazla müşterinin aynı tasarım için talepte bulunması durumunda; müşteriler arasındaki iletişim eksikliği,
- Tasarımda taleplerin karşılanması için bulunması gereken niteliklerin oluşturulamaması,
- Müşteriler tarafından ifade edilen taleplerin değişkenlik göstermesi,
- Müşterilerden tasarım ile ilgili geri bildirimlerin alınmaması (Yu ve ark., 2005; Shen, 2011).

Sorun genellikle, kullanıcıların tasarımın inşaat aşamasından sonra nasıl ortaya çıkacağını hayal edemedikleri gerçeğinden kaynaklanır (Lertlakkhanakul ve ark., 2008). Potansiyel kullanıcı olan müşterilerin çizimleri okuyamamaları ya da hatalı okumaları da tasarımın anlaşılmasını etkileyen önemli unsurlardandır (Barrett ve Stanley, 1999). Müşteriler ve mimarlar arasındaki iletişim sorunları teknik ve sosyal olarak sınıflandırılabilir. Sosyal konulara dayanan iletişim sorunlarını çözmek, sosyal yönelimli bir yaklaşım gerektirir. Sosyal tabanlı iletişim problemlerinin çözümü için kullanıcıların tasarım sürecinin her aşamasında yer almasına olanak sağlayan bir yöntemin geliştirilmesi gerekmektedir (Sarvarazadeh ve ark., 2013). Coughlan ve Macredie de müşterilerin interaktif bir iletişim aktivitesi içerisinde tasarıma dâhil

olabilecekleri destekleyici bir tasarım aracı ve tekniği önerisinde bulunmuştur (Coughlan ve Macredie, 2002). Mimari tasarım sürecindeki iletişim kaynaklı sorunlara çözüm olması açısından, tasarımcılar ve müşterileri arasında daha etkin iletişim kurmak için aşağıdaki çözümler önerilmiştir (Shen, 2011):

- Müşterinin/müşterilerin düşüncelerinin değerli olduğunun bildirilmesi,
- Taleplere bağlı olarak oluşturulan tasarım revizyonlarının yönetilmesi,
- Tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniğinin kullanılması.

Mimari tasarım sürecinde, mimar tarafından tasarlanan yapının müşteriye aktarılması için kullanılan sunum yöntemi ve temsil metodu, aktarımın doğru olması açısından önem kazanmaktadır. Bu noktada tasarlanan mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniği ile birlikte sanal gerçeklik teknolojisinin sağlamış olduğu mekân içerisinde serbest dolaşım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müşteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletişim sorunu ortadan kaldırılabılır.

Tasarlanan mekânın müşteri tarafından algılanması, boyutsal algılama ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun algılanması olarak iki kısımda araştırılmıştır. Boyutsal algılama mekânın fiziksel boyutlarının müşteri tarafından algılanması olarak açıklanmıştır. Boyutsal algılama ile mekân içerisinde büyüklükler ve kullanıma bağlı değişiklik gösterebilen donatıların konumlanma durumları tespit edilmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumu ise mekânlar içerisinde gerçekleştirilecek olan aktivitelerin mekânsal boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde kullanıcıların duygusal ifadelerinin dışı vurumu olarak açıklanmıştır.

4.5. Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel ve Dijital İfade

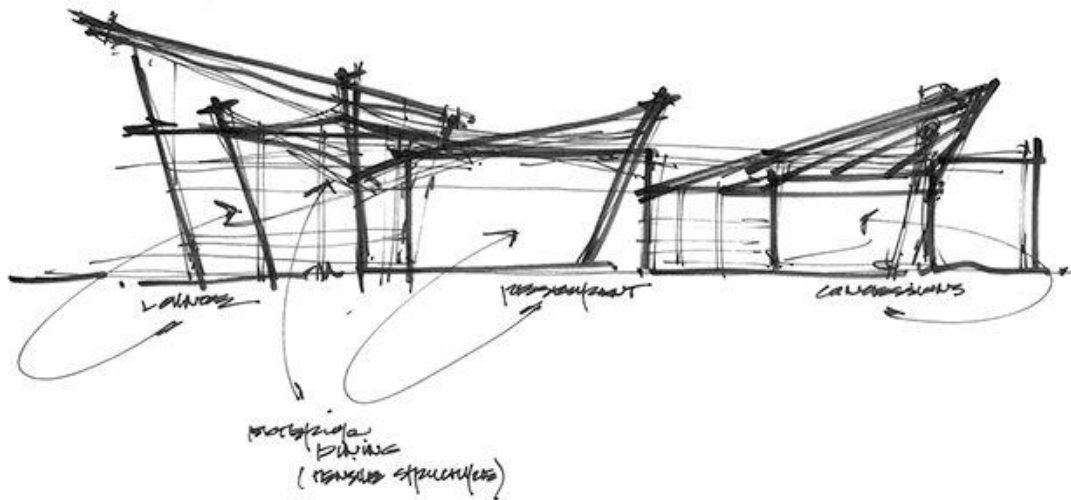
Mimari tasarım sürecinde, tasarımcı kullanıcı arasındaki iletişimin sağlanabilmesi ve problemlerin çözümlerinin aktarılması için çeşitli ifade yöntemleri kullanılmıştır. Bu ifade yöntemleri zihinde üretilen düşüncenin dışavurum biçimidir. Düşüncelerin ifade edilmesi sayesinde veri paylaşımı ve bilgi aktarımı gerçekleşir. Mimari tasarım sürecinde verilerin paylaşılması ve bilgilerin aktarılması sürecin sağlıklı ilerlemesini sağlar. Bu nedenle mimari tasarım süreci içerisinde bulunan iletişim aşaması ifadelerin somutlaştırılarak aktarılması olarak betimlenebilir.

Mimari tasarım sürecinde kullanılan ifade yöntemleri; geleneksel ifade yöntemleri ve dijital ifade yöntemleri olarak iki ana gruba ayrılabilir. Geleneksel ifade

yöntemleri; iki boyutlu çizimler; eskizler, planlar, kesitler, görünüşler; üç boyutlu çizimler; aksonometrik çizimler, perspektif çizimler, üç boyutlu modeller; maketlerdir. Dijital ifade yöntemleri; iki boyutlu dijital çizimler, eskizler, planlar, kesitler, görünüşler; üç boyutlu dijital çizimler; katı modeller, fotogerçekçi görüntüler, animasyonlar ve simülasyonlardır (Yıldırım ve ark., 2010). Üç boyutlu modeller ise artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik olarak gruplandırılabilir.

Mimari tasarım sürecinde kullanılan geleneksel ifade yöntemlerinin ilki olan iki boyutlu çizimler; eskizler, planlar, kesitler ve görünüşlerdir. Bu çizimler tasarımcı tarafından sürecin en başından itibaren çeşitli yazma araçları ve çeşitli kâğıt türleri kullanılarak oluşturulmaktadır.

Mimari tasarım süreci bağlamında geleneksel temsil yöntemleri düşünüldüğünde mimar düşüncelerini ilk olarak eskiz çizerek tanımlamaktadır (Şekil 4.7). Ardından bu eskizleri ilk fikir basamakları olarak kullanıp projesini ya da tasarımını geliştirerek planlara, kesitlere ve görünüşlere doğru ilerletir. Eskiz çalışmaları fikirlerin iki boyutlu ifadeleri olabileceği gibi tek ya da çift kaçışlı üç boyutlu çizimler olarak da ifade edilebilirler.



Şekil 4.7. Mimari eskiz çalışması (Anonim, 2018w)

Geleneksel ifade yöntemleri içerisinde bulunan üç boyutlu çizimler; aksonometrik çizimler ile perspektif çizimlerdir (Şekil 4.8). Bu çizimler de iki boyutlu çizimlerde olduğu gibi çeşitli yazma araçları ve çeşitli kâğıt türleri kullanılarak oluşturulmaktadır.



Şekil 4.8. Perspektif çizim (Anonim, 2018x)

Geleneksel ifade yöntemleri içerisinde bulunan üç boyutlu modeller ise maketlerdir (Şekil 4.9). Maketler geleneksel yöntemlerde kâğıt, karton, ahşap ve benzeri çeşitli malzemelerin tasarımı ölçekli bir biçimde yansıtabilecek oranda kesilerek birleştirilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak detaylı maketlerin yapılması fazlaca zaman, emek ve maliyet gerektirmektedir.

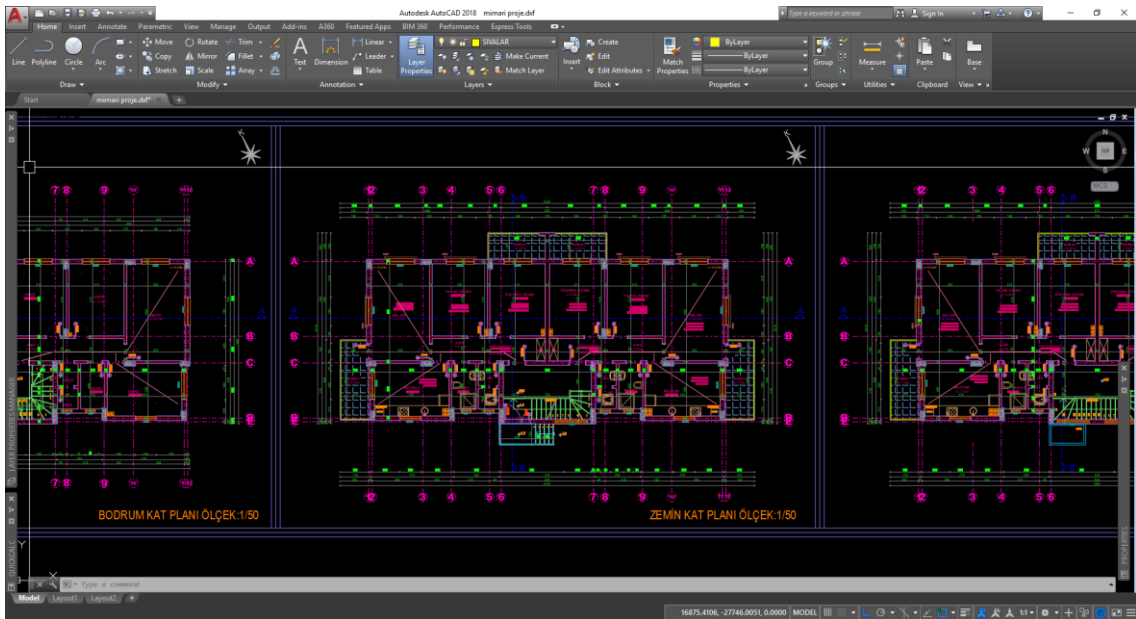


Şekil 4.9. Maket (Anonim, 2018y)

Günümüzde maket yapımında kullanılacak malzemelerin lazer kesiciler yardımı ile istenilen boyutlarda kesilerek hazırlanması maketin oluşturulmasına büyük katkı sağlamaktadır. Ayrıca halen gelişmekte olan bir teknoloji olan üç boyutlu baskı yöntemleri sayesinde maketler üç boyutlu yazıcılardan basılabilmektedir. Bu yöntemle çok ince detaylara sahip maketlerin üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Ancak bu yöntemler kullanılarak üretilen maketlerde sonuç ürün geleneksel olarak değerlendirilse de yöntem olarak geleneksel bir yaklaşım olduğu söylenemez.

Dijital ifade yöntemlerinin oluşturulması, düzenlenmesi ve değiştirilmesi aşamalarında dijital olarak tasarımları işleyebilecek güce sahip bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgisayarların işlemci, ekran kartı ve diğer donanımlar yönünden yüksek kapasiteli olmaları daha etkili sonuçlara daha kısa sürelerde ulaşılmasına olanak sağlayacaktır. Dijital ifadeler bu gelişmiş bilgisayarlar ve donanımlar ile uyumlu çalışabilecek yazılımlarla oluşturulmaktadır. Bu yazılımlar üretilen ifade biçimlerine göre değişiklik göstermektedirler.

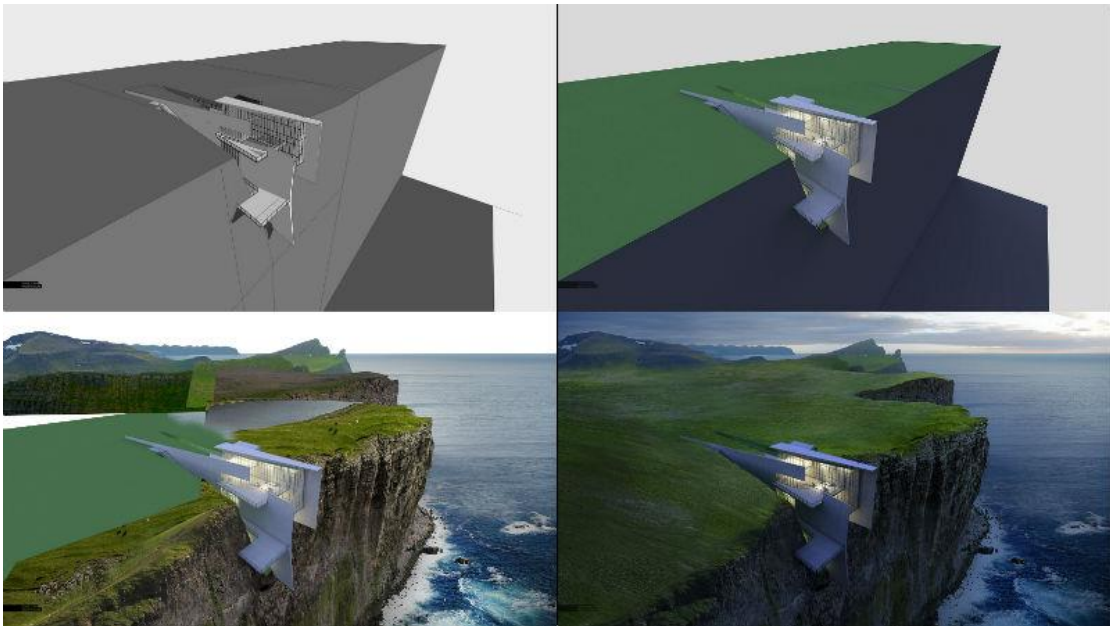
Dijital ifade yöntemlerinde iki boyutlu dijital çizimler; eskizler, planlar, kesitler ve görünüşlerdir. Eskizler bilgisayar ortamında eskiz programları ile dijital olarak oluşturulabilmektedir. Planlar, kesitler ve görünüşler ise vektörel çizim programları olan AutoCAD gibi yazılımlar kullanılarak üretilmektedir (Şekil 4.10). Ayrıca BIM (Building Information Modeling) tabanlı yazılımlar kullanılarak daha etkin çizimler oluşturulabilmektedir.



Şekil 4.10. AutoCAD programı

Dijital ifade yöntemlerinde üç boyutlu dijital çizimler; katı modeller, fotogerçekçi görüntüler, animasyonlardır. Katı modeller üç boyutlu modelleme programlarında üretilmektedirler. Katı modeller saf halleriyle tasarım aşamasında ve mesleki deneyime sahip kişiler arasında bilgi akışında kullanılmaktadır. Bilgi akış hacminin genişletilerek kullanıcıların da dâhil olması istenilirse bu katı modellere ışık, gölge, renk ve doku gibi bilgilerin de eklenmesi gerekmektedir. Fotogerçekçi görüntüler ise bu katı modellerin eklenen ışık, gölge, renk ve doku gibi bilgilerle ek yazılımlar olan render motorları kullanılarak gerçeğe en yakın görünümüne kavuşturulması biçiminde gerçekleşmektedir (Şekil 4.11). Animasyonlar ise fotogerçekçi render görüntülerinden belirli bir kurgu dâhilinde kamera hareketleri yardımı ile saniyede en az 24 adedinin art arda dizilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu sayede insan gözünün hareketi takılmalar olmadan görmesi sağlanabilmektedir. Bu işlem render motorları yardımı ile yapılabildiği gibi tekil alınmış render görüntülerinin harici bir video oluşturma ve düzenleme programında birleştirilmesi ile de yapılabilmektedir.

Simülasyonlar ise fiziksel ortamın dijital ortam içerisinde çevresel özelliklere uygun olarak taklit edilmesi ile tasarım ürününün çeşitli fiziksel ortam deneylerine inşa etmeden tabi tutulması biçiminde gerçekleşmektedir. Böylece inşa edilmesi durumunda karşılaşılabilecek durumlar hakkında önceden senaryolar üretilebilmektedir. Bu sayede tasarım ürünü yeniden gözden geçirilerek önlemler alınabilmekte ve gerekli düzenlemeler yapılabilmektedir.



Şekil 4.11. Üç boyutlu çizimler (Anonim, 2018z)

Geleneksel ifade yöntemlerinde yer alan maketin dijital ifade yöntemlerindeki karşılığı olan üç boyutlu modeller ise artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik olarak tanımlanabilir. Artırılmış gerçeklik; dijital ile gerçeğin birleştirilerek sunulmasıdır (Şekil 4.12). Artırılmış gerçeklik fiziksel ortama bakılan bir görüntüleme donanımı yardımı ile deneyimlenebilmektedir. Bu görüntüleme donanımı bir kamera yardımı ile fiziksel ortamı ve bu ortam içerisinde tanımlanan bir kodu algılayarak önceden hazırlanmış olan içeriğin bu kod üzerinde ve fiziksel ortam içerisinde gösterilmesi biçiminde çalışmaktadır.

Sanal gerçeklik ise önceki bölümlerde detaylı olarak anlatıldığı gibi fiziksel ortamdaki kısımları ya da tamamen yalıtılarak dijital ortam içerisinde daldırılma ve sarmalanma etkisi altında tasarımı deneyimleme biçiminde gerçekleşmektedir. Dalma ve sarmalanma etkisinin artması dijital mekânın algılanmasında pozitif etki oluşturmaktadır.



Şekil 4.12. Artırılmış gerçeklik (Anonim, 2018ç)

Geleneksel ifade yöntemleri ile dijital ifade yöntemleri arasında yapısal ve karakteristik farklılıklar bulunmaktadır. Kullanılan araçların ve dolayısıyla ürünlerin farklılığı yöntemlerin farklılıklarındaki en temel etkenlerdir. Geleneksel ifade yöntemlerinde kullanılan geleneksel araçların daha az maliyet ve nitelik gerektirmesi ve geçmişten günümüze kadar kullanılagelmesi görülmektedir. Ancak dijital ifade yöntemlerinin de her geçen gün kullanım alanı ve kullanıcı miktarı sürekli artmakta ve

geleneksel ifade yöntemleri yerine tercih edilmeye başlanılmaktadır. Günümüzde yaygın kullanım hibrit kullanım yani hem geleneksel ifade yöntemleri hem de dijital ifade yöntemlerinin birlikte kullanılması biçimindedir.

Tez kapsamında kullanıcılara deneyimletilmesi için örnek seçilen yapının tasarım ofisinde sürdürülmekte olan süreç, hibrit kullanımdır. Süreç, tasarım ofisine gelen kullanıcının talepleri ve ihtiyacının belirtilmesinin ardından mimarın tasarım programını belirleyerek araştırma ve veri toplama sürecinin gerçekleşmesi biçiminde başlamaktadır. Ardından ilk eskizlerin çizilmesi ile ifade yöntemlerini kullanım başlamaktadır. Burada kullanılan eskizler geleneksel ifade yöntemleri kapsamındadır. Ardından eskizler arasından seçim yapılarak dijital ifade yöntemlerinin kullanımı ile iki boyutlu dijital çizimler gerçekleştirilmektedir. İki boyutlu çizimlerin hazırlanmasına paralel olarak ya da hazırlandıktan sonra yine dijital ifade yöntemleri kullanılarak üç boyutlu modelleme, render ve animasyon işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bazı durumlarda özellikle tasarlanan yapının inşa edilmeden sergilenmesi gibi bir niteliği var ise geleneksel ifade yöntemlerinden olan maket yapılmaktadır. Kullanıcıya sunum dijital ifade yöntemleri olan render, animasyon ve geleneksel ifade yöntemi olan maket ile gerçekleştirilmektedir.

Geleneksel ifade yöntemleri ve dijital ifade yöntemlerinin bir arada kullanılması durumunda bile çoğu zaman tasarımların kullanıcı tarafından anlaşılması ya mümkün olmamaktadır ya da eksik veya hatalı anlaşılması durumu ile karşılaşmaktadır. Bu sorunun altında yatan temel unsur kullanıcı ile tasarımcı arasındaki bilgi aktarımının tam sağlanamaması ve etkileşimin yeterli seviyeye çıkarılamamasındandır. Etkileşimi etkileyen en önemli unsur ise kullanılan ifade yöntemidir.

Mimari tasarım sürecinde, tasarımcı ile potansiyel kullanıcının etkileşiminin ve doğru bilgi aktarımının en etkili biçimde sürdürülebilmesi için sanal gerçeklik ile tam sarmalanma etkisi altında dijital mekânın bir uygulama olarak deneyimletilmesi ile fiziksel olarak inşa edilmiş gibi algılanması durumu araştırılmıştır.

5. MEKÂNIN SANAL GERÇEKLEKLE DENEYİMLENMESİ

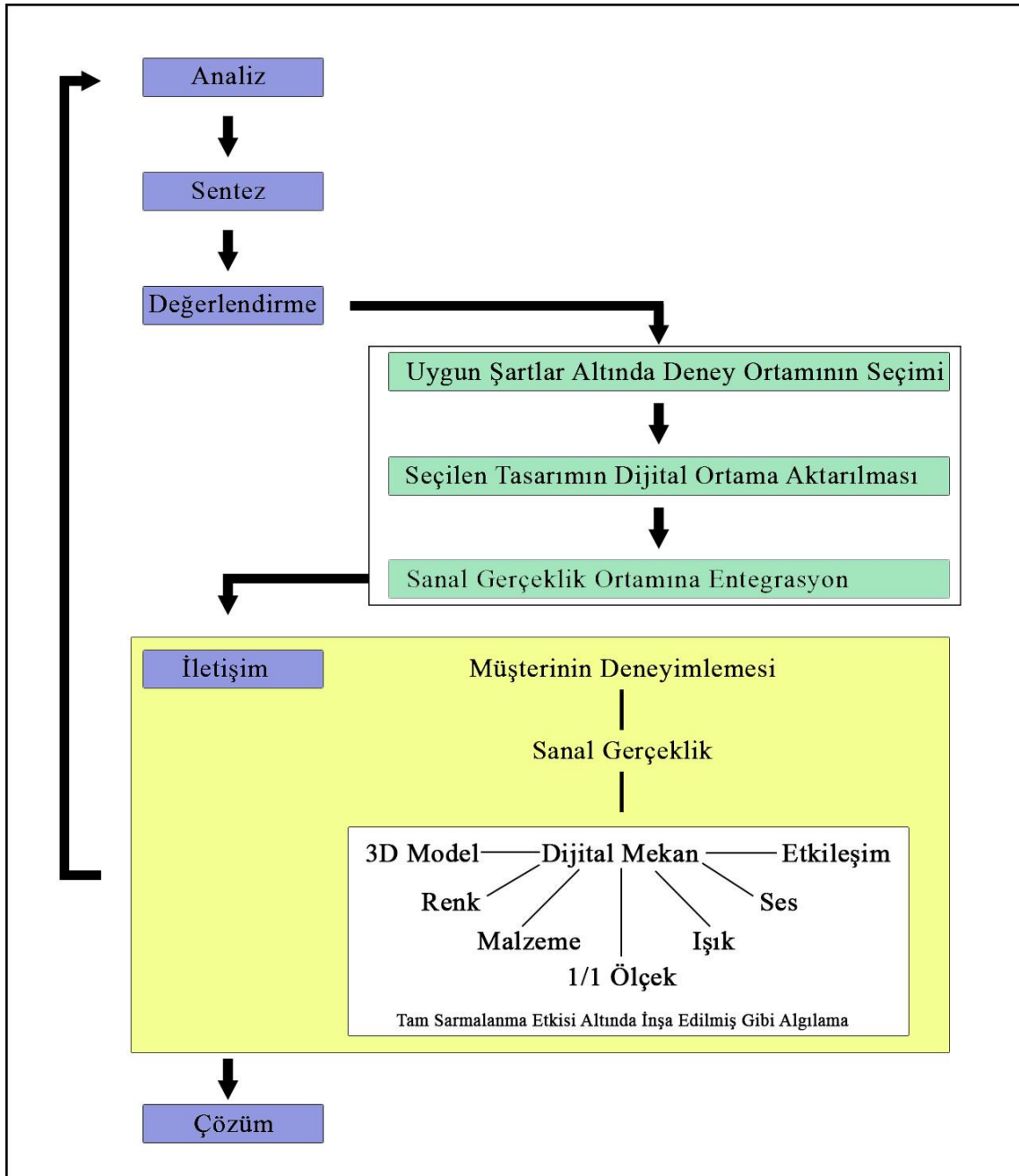
Çalışmanın geneline bakıldığında ortaya konulan ve önceki bölümlerde de anlatılan kuramsal çerçevenin bulgularından yola çıkılarak geliştirilen bir kurgusu bulunmaktadır. Genel olarak çalışma kapsamında ‘mimari tasarım sürecindeki mimar müşteri iletişimde mekânın sanal gerçeklikle deneyimlenmesini inceleyen bir yöntem’ olarak tanımlanabilecek bir yaklaşım sergilenmektedir (Şekil 5.1). Mimari tasarımların sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak sunulması günümüzde kullanılan bir yöntemdir. Ancak sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılan donanım sayesinde kablosuz ve taşınabilir hale gelmesi, C# kodlama dilinde yazılan ve sanal gerçeklik ortamının hazırlanması bölümünde detaylı olarak açıklanan etkileşim kodu ile tasarım içerisinde serbest bakış açısına sahip olarak mekândan bağımsız yürüme hareketinin (walkthrough) yapılabilmesi nedeni ile yeni bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir.

Literatür araştırması ile tespit edilen mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında karşılaşılan sorunlar belirlenmiş ve bu sorunlara çözüm üretilmesi amacı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Mimari tasarım sürecinde sorun genellikle, kullanıcıların tasarımın inşaat aşamasından sonra nasıl ortaya çıkacağını hayal edemedikleri gerçeğinden kaynaklanır (Lertlakkhanakul ve ark., 2008). Potansiyel kullanıcı olan müşterilerin çizimleri okuyamamaları ya da hatalı okumaları da tasarımın anlaşılmasını etkileyen önemli unsurlardandır (Barrett ve Stanley, 1999). Müşterinin eğitim düzeyinin, başarılı bir müşteri-mimar ilişkisinin temel bileşeni olduğu belirtilmiştir (Siva ve London, 2011). Shen, mimari tasarım sürecinde tasarımcılar ile müşteriler arasındaki iletişim sorunlarına çözüm önerisinde bulunurken; tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniğinin kullanılması gerektiğini belirtmektedir (Shen, 2011).

Mimari tasarım sürecinde, mimar tarafından tasarlanan yapının müşteriye aktarılması için kullanılan sunum yöntemi ve temsil metodu, aktarımın doğru olması açısından önem kazanmaktadır. Bu noktada tasarlanan mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniği ile birlikte sanal gerçeklik teknolojisinin sağlamış olduğu mekân içerisinde serbest dolaşım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müşteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletişim sorunu ortadan kaldırılabılır.

Tasarlanan mekânın müşteri tarafından algılanması, boyutsal algılama ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun algılanması olarak iki kısımda araştırılmıştır. Boyutsal algılama mekânın fiziksel boyutlarının müşteri tarafından

algılanması olarak açıklanmıştır. Boyutsal algılama ile mekân içerisinde büyüklükler ve kullanıma bağlı değişiklik gösterebilen donatıların konumlanma durumları tespit edilmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumu ise mekânlar içerisinde gerçekleştirilecek olan aktivitelerin mekânsal boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde kullanıcıların duygusal ifadelerinin dışı vurumu olarak açıklanabilir.



Şekil 5.1. Çalışmanın diyagramı

Tüm bu araştırmalardan yola çıkılarak mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasındaki sorunlara sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak üretilmiş olan sistem ile çözümler önerisinde bulunulmuş ve bu çözümlerin etkililiği potansiyel kullanıcılar olan müşteriler üzerinde araştırılmıştır. Araştırmanın hipotezi:

‘Mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniği ile birlikte sanal gerçeklik teknolojisinin sağlamış olduğu mekân içerisinde serbest dolaşım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müşteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletişim sorunu ortadan kaldırılabılır.’ olarak belirlenmiştir.

Dijital mekânın sanal gerçeklik kullanılarak deneyimlenmesi sırasında algıyı etkileyen unsurlar tespit edilmiş ve bu unsurların etki düzeyleri araştırılmıştır. Algıya etki eden bu unsurlardan çalışma kapsamında etkisine bakılan unsurlar ve kapsam dışında tutulan unsurlar belirlenmiştir.

Potansiyel kullanıcılar olan müşteriler, çalışma yapılan mimari yapının müteahhit firmasının portföyünde yer alan bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler arasında yapılan değerlendirmelerde meslek değişkeni ile ilgili yeterli varyasyon elde edilememiştir. Bireylerin yaş dağılımı homojen olmamakla birlikte 30-50 yaş aralığında bulunmaktadır. Bu nedenle yaş değişkeni ile ilgili sınıflama yapılamamıştır. Çalışma kapsamındaki yapıyı tercih edebilmek için belirlenen ekonomik seviyenin tüm bireyler tarafından karşılanabilir olması nedeniyle ekonomik durum değişkeni olmaktan çıkmıştır. Böylece çalışma kapsamı dışında tutulan değişkenler; meslek, yaş ve ekonomik durumdur. Literatürde bahsedilen eğitim düzeyi değişkeninin etkisinin (Siva ve London, 2011) ve cinsiyet değişkeninin etkisinin araştırılması, çalışma için yeterli birey sayısının müteahhit portföyünden sağlanabilmesi sayesinde gerçekleştirilebilmiştir. Bundan dolayı çalışma kapsamında mekânı sanal gerçeklikle deneyimleme esnasında algıyı etkileyen unsurlardan cinsiyet ve eğitim düzeyinin etkisi araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında tariflenen kuramsal çerçeve ve bundan yola çıkılarak yapılan araştırma bir alan çalışması ile test edilmesi ve olası sonuçları belirleyerek destek verilmesi yönünde uğraşılmıştır. Bu alan çalışması mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasındaki geleneksel yöntemlerin tamamen kaldırılması veya tamamen kaldırılmasındaki etkisinin araştırılması yerine sanal gerçekliğin kullanımının mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasındaki potansiyelini araştırmaya yönelik olarak uygulanmıştır. Ayrıca alan çalışması sayesinde, literatürde bahsedilen ve günümüzde uygulanmakta olan geleneksel yöntemlerin sorgulandığı bir dijital ortamın

oluşturulması ile elde edilecek ipucu ve bulguların, çalışmanın bilimsel açıdan değerini artıran bir etkisinin olacağı varsayılmaktadır.

5.1. Alan Çalışmasının Kurgusu

Alan çalışması kapsamında mimari tasarım sürecinin potansiyel kullanıcı olan müşteri ile iletişim aşamasında sanal gerçeklik teknolojisini bir iletişim aracı olarak kullanarak bilginin eksiksiz ve doğru olarak aktarımının sağlanması yönünde araştırma yürütülmüştür. Bu kapsamda potansiyel kullanıcı olan yeni konut arayışındaki bireylerle (müşterilerle) alan çalışmasının uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya ait genel kurgu şöyledir:

- Uygun şartlar altında deney ortamının seçimi,
- Seçilen yapının dijital ortama aktarılması,
- Dijital ortamdaki yapının sanal gerçeklik ortamına entegre edilerek etkileşimli hale getirilmesi,
- Yeni konut arayışında bulunan potansiyel kullanıcıların (müşterilerin) sanal gerçeklik ortamında tasarımı deneyimlemesi,
- Sanal gerçeklik ortamının deneyimlenmesi öncesinde, sırasında ve sonrasında görüşme yöntemi kullanılarak sorulan soruların cevaplanması,
- Sorulan sorulara verilen cevapların değerlendirilmesi.

Uygulaması gerçekleştirilen alan çalışmasının “Alan Çalışmasında Kullanılan Yapı”, “Sanal Gerçeklik Ortamının Hazırlanması” ve “Görüşme Soruları” alt başlıkları olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışma oluşturulurken belirtilen bu alt başlıklar içerisinde sınırlayıcı ve seçim kriterlerine değinilerek deneyin detaylı irdelenmesi gerçekleştirilmiştir.

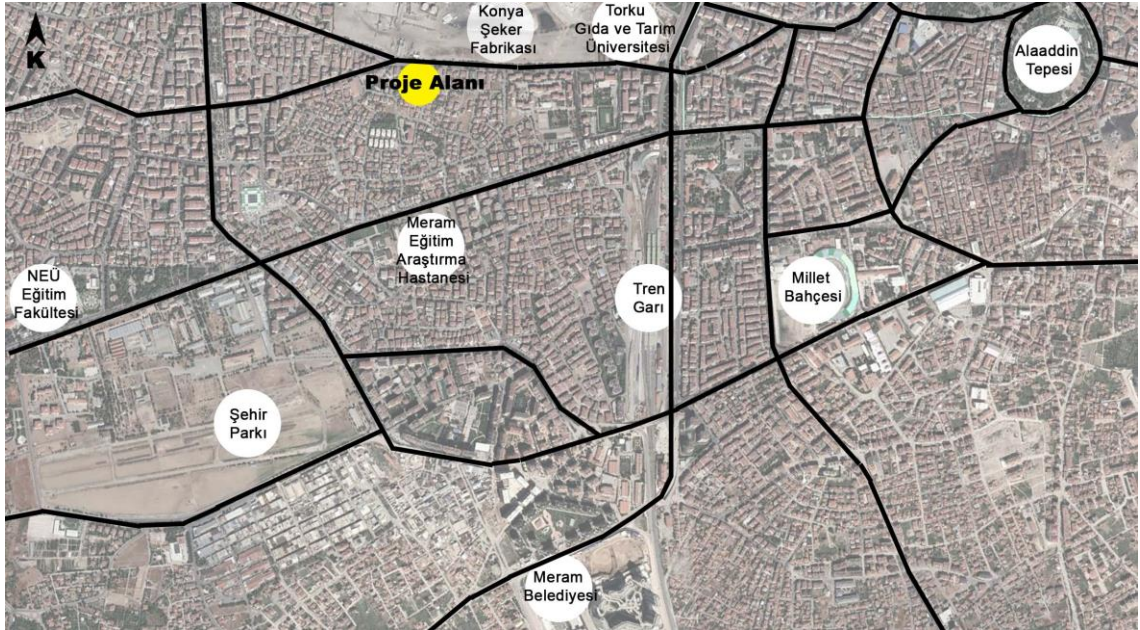
5.1.1. Alan çalışmasında kullanılan yapı

Konya, Türkiye’de İç Anadolu Bölgesi’nin güneyinde yer alan yüzölçümü en fazla olan ve geniş düzlüklerden oluşan bir şehirdir. Bu özelliği şehirdeki yapılaşmanın yatayda ilerlemesine imkân tanımaktadır. Yatayda ilerleyen yapılaşma sonucu müstakil binalar ve yüksek katlı olmayan yapılar şehrin genelini oluşturmaktadır. Kentte yaşayan halk gelenek ve göreneklerine bağlı, kültür ve düşünce aktarımını etkili bir biçimde sürdüren bir yapıya sahiptir. Kentte yaşayan halkın geleneksel düşünce yapısı göz

önünde bulundurulurken, tercih edilme potansiyeli yüksek olan bir yapı tercih edilmesi, katılımcıların geneline hitap ederek araştırmanın tutarlı sonuçlar üretmesi açısından önemlidir. Ayrıca araştırmacının Konya’da ikamet etmesi de seçim ölçütlerinde önemli bir kriterdir.

Alan çalışması kapsamında, üzerinde çalışılacak yapı seçilirken yapım sürecinin henüz başlamamış olmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede kullanıcıların mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında yapıyı henüz inşa edilmeden de deneyimleme imkânı sağlanabileceğinin gösterilmesi sağlanmıştır. Yapı alanına ulaşımın, yapı projesine erişimin kolay sağlanabilmesinin önemine ve yapı sahibinden araştırma uygulaması için izin alınması sürecinde sorun yaşanmamasına dikkat edilmiştir. Böylece merkezi konumda bulunduğu varsayılan yapı projesi, potansiyel kullanıcıların arayışlarına cevap verebilecek ve talep edilen ihtiyaçları karşılayabilecek bir konut projesi olarak tercih edilmiştir.

Alan çalışmasında kullanılan yapı projesi; Konya ili, Meram ilçesi, Armağan mahallesi, 18K IV pafta, 26493 ada, 1 parselde yer almaktadır. Parselin büyüklüğü 552,46 metrekaredir. Parsel anayol olan Hocafakih Caddesi üzerinde değildir. Parselin kuzey istikametinde yer alan Hoca Ahmet Fakih Cami ve Türbesi anayol ile yapı arasında bulunmaktadır. Hocafakih Caddesi kuzeyince Konya Şeker Fabrikası arazisi bulunmaktadır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Proje alanı - çevre ilişkisi

Bölgede bulunan yapılaşma dokusu 2-3 katlı müstakil konutlardan oluşmaktadır. Ancak Hocafakih Caddesi üzerinde ticaret ve konut altı ticaret yapıları bulunmaktadır. Hoca Ahmet Fakih Camisi'ne ait olan bahçe içerisinde bulunan gelişmiş yeşil doku anayoldan gelen olumsuz etkileri sönmülemektedir. Bu durum konut yapısında ses faktörünü de olumlu etkilediği için potansiyel bir artı olarak değerlendirilmektedir. Yeşil doku, kentin yapılaşması içerisinde potansiyel manzara oluşturmaktadır. Parsele ulaşım, özel araç, dolmuş ve otobüs ile sağlanabilmektedir. Parsele 140 metre mesafede bulunan 56 numaralı duraktan 1-A Hocafakih Tıp Fakültesi Anasultan, 1-B Hocafakih Tıp Fakültesi Dörtokka, 2-A Yaka Meram Anasultan ve 2-B Yaka Meram Dörtokka otobüsleri geçmektedir. Ayrıca parsele ulaşım Yaka Meram dolmuşları ile de Hocafakih Caddesi üzerinden sağlanabilmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Yapının konumu

Parselin ilgili belediyece hazırlanmış imar planında imar hakkı olarak TAKS:0.30 ve KAKS:0.60 belirtilmiştir. Parsel alanı ile imar hakkı hesaplandığında 165,73 metrekare taban alanının 165,20 metrekaresi ve 331,47 metrekare emsal alanının 330,40 metrekaresi kullanılarak yapı projesi hazırlanmıştır. Parsel içerisine inşa edilecek olan yapı doğu-batı doğrultusunda yapılacaktır. Ancak konutlar içerisinde bulunan yaşam alanları doğu, kuzey ve batı yönlerine bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Bunun nedeni ise manzara yönlenişidir. Bu durumda parsel içerisinde inşa edilecek yapıda bodrum katı, zemin kat, 1. kat ve çatı katı kullanımı bulunmaktadır. Bodrum

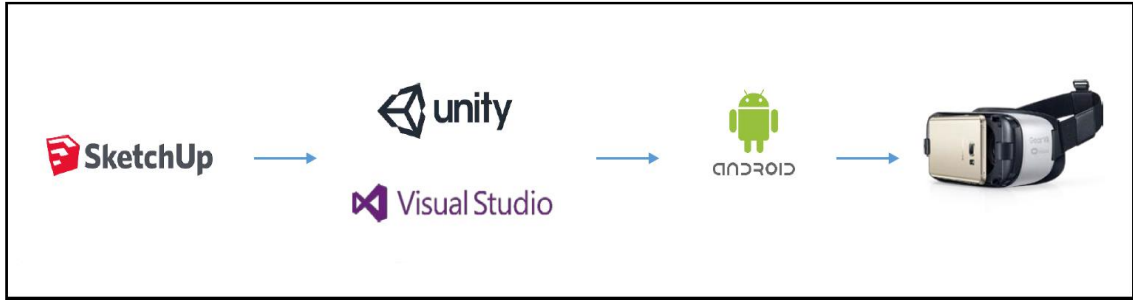
katta 2 adet ve her birinin toplamı 81.00 metrekare olan depolama alanları bulunmaktadır. Zemin katta 1 ve 2 numaralı bağımsız bölümler bulunmaktadır. 1.katta 3 ve 4 numaralı bağımsız bölümler bulunmaktadır. Zemin kat ve 1.katta yer alan bağımsız bölümlerin her biri 94.00 metrekaredir. Bağımsız bölümler içerisinde iki oda, salon, mutfak, banyo, tuvalet ve bu mahalleri birbirine bağlayan sirkülasyon alanı olarak koridor bulunmaktadır. Konut yapısı simetrik plan çözümüne sahip olmasından dolayı bağımsız bölümler arasında yönlenme açısından ve dolayısıyla manzara açısından değişiklik haricinde bir farklılık bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışılacak yapı içerisindeki tercih edilecek bağımsız bölümü diğer bağımsız bölümlerden farklı kılacak ve tasarım açısından değerlendirilmesi esnasında değişkenlik gösterecek bir iç mekân faktörü bulunmamaktadır. Yapının çatı katında ise kapıcı dairesi ile ortak alan olarak yönetim bölümü yer almaktadır. Kapıcı dairesi 59.00 metrekare iken yönetim bölümü de 59.00 metrekare olarak tasarlanmıştır. Henüz inşa edilmemiş bir yapının sanal gerçeklikle tam sarmalanma etkisi altında deneyimletilmesi ile mimari tasarım sürecindeki iletişim aşamasının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

5.1.2. Sanal gerçeklik ortamının hazırlanması

Seçilen konut yapısı içerisinde bulunan 4 adet bağımsız bölümün plan şeması simetrik olacak biçimde tasarlanmış olmasından dolayı dairelerin aralarında fonksiyonel çeşitlilik bulunmamaktadır. Bu nedenle zemin katta yer alan 2 numaralı bağımsız bölüm çalışma için seçilmiştir. Bu aşamadan sonraki çalışmalar seçilen 2 numaralı bağımsız bölüm üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma için tercih edilen dairede yer alan mekânlar bağlamında mekânsal yaşam kurgusu hazırlanmıştır. Bu kurgu dâhilinde dairede 3 kişilik çekirdek ailenin yaşayacağı varsayılmıştır. 3 kişilik çekirdek aile; anne, baba ve bir çocuktan oluşmaktadır. Bu varsayım neticesinde mekânlar içerisinde yaşam betimlemeleri gerçekleştirilerek mimari tasarım ile uyumlu olacak biçimde dijital mekânın hazırlanması gerçekleştirilmiştir.

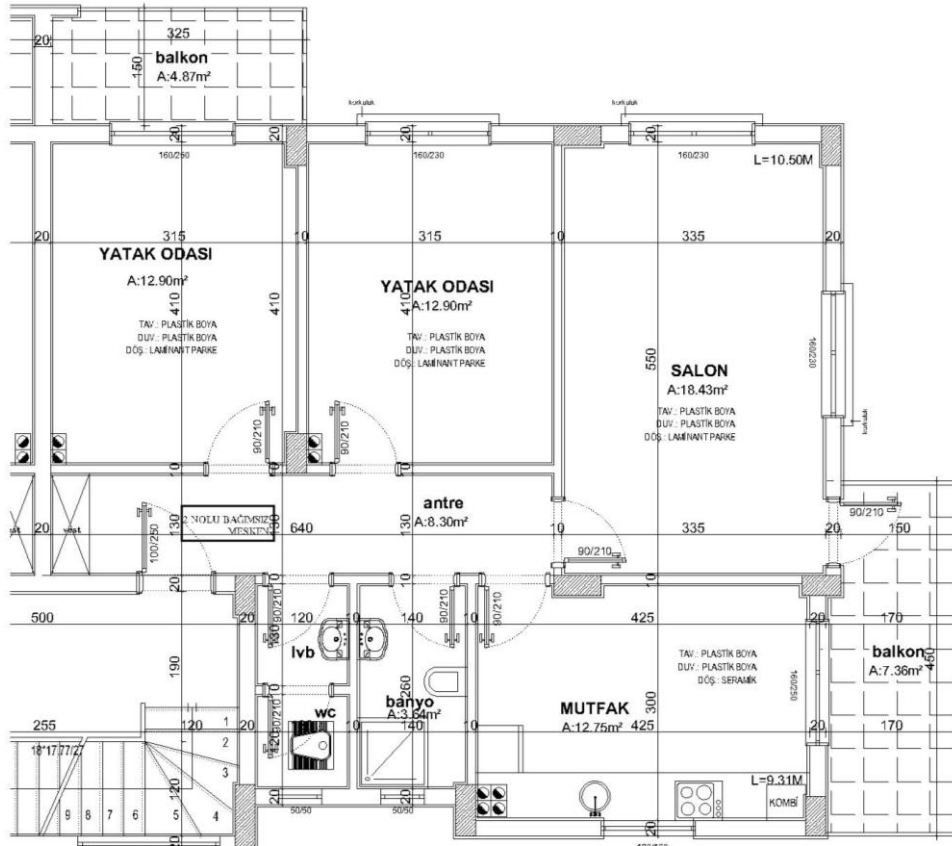
Sanal gerçeklik sisteminin oluşturulması esnasında mevcut proje verilerinden yararlanılarak SketchUp programında katı model üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen katı model Unity oyun motoruna aktarılarak Visual Studio programında hazırlanan yardımcı kod ile etkileşimli bir model haline getirilmiştir. Kullanılan sanal gerçeklik donanımı olan GearVR ile uyumlu olacak biçimde bir Android uygulaması oluşturulmuştur. Böylece mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında

deneyimletilmeye hazır fiziksel mekânın temsili olan dijital mekân bir uygulama biçiminde ortaya çıkarılmıştır (Şekil 5.4).



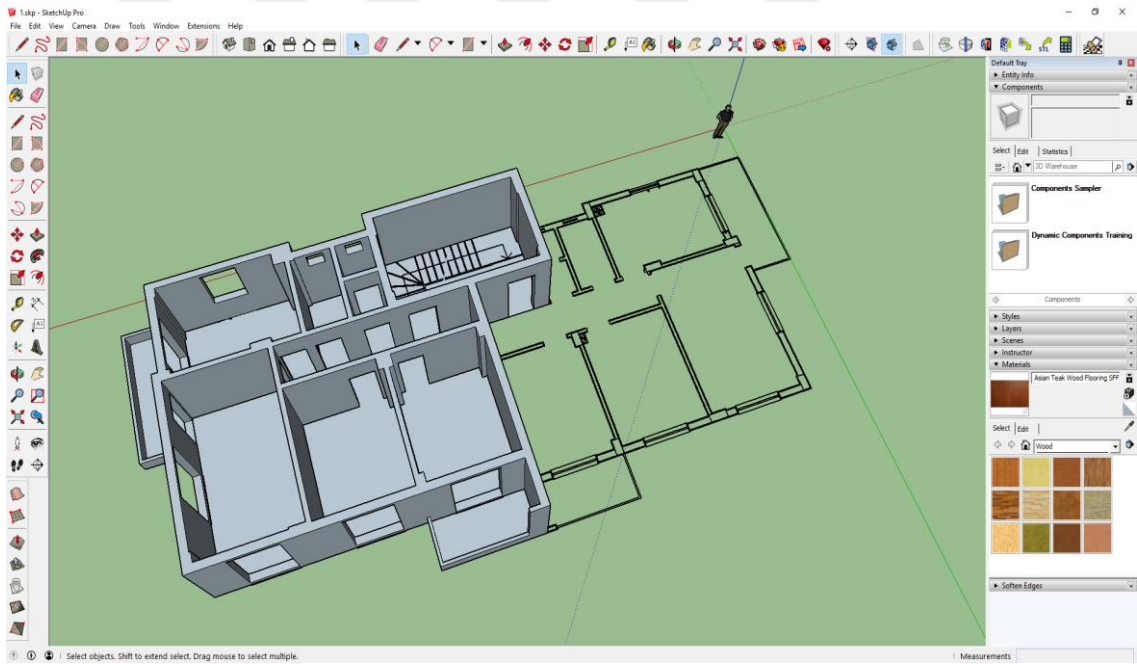
Şekil 5.4. Sanal gerçeklik sistem kurgusu

Seçilen daireye ait teknik çizimler AutoCAD dosya formatı olan .dwg formatında dijital ortamda hazırlanmış olarak tasarım ofisinden temin edilmiştir. AutoCAD programında iki boyutlu dijital çizim olarak bulunan planları üçüncü boyuta yükseltilebilmek için düzenleme işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.5).



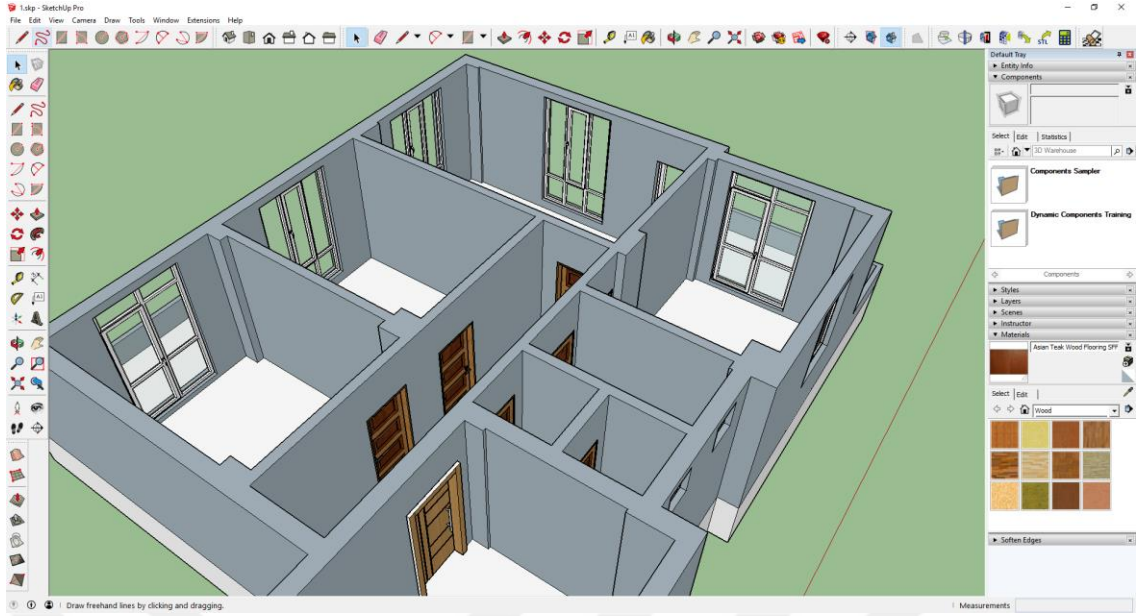
Şekil 5.5. 2 numaralı bağımsız bölüm planı

Düzenleme işlemleri; modelleme esnasında kullanılmayacak olan metinleri, ölçü çizgilerini, aksları, taramaları, tefriş elemanlarını hariç tutarak duvarları temsil eden çizgileri bir katman içerisinde birleştirmektedir. Böylece iki boyutlu plan çiziminde, modelleme esnasında kullanılacak ve kullanılmayacak kısımlar birbirinden ayrılmış olur. Üç boyutlu modelleme aşamasına hazırlık olarak nitelendirilebilen bu durum zaman ve emekten tasarruf etmeyi sağlamaktadır. Düzenleme işlemi tamamlanan iki boyutlu plan çizimleri, üçüncü boyuta yükseltilmek üzere üç boyutlu modelleme programı olan SketchUp programına aktarılmıştır. SketchUp programı içerisinde duvarlar Push/Pull komutu yardımı ile yükseltilmiş ve üçüncü boyuta sahip olmuşlardır. Daha sonra dairenin zemin ve tavan döşemeleri de aynı yöntemle hazırlanmıştır. Duvarlarda doğramaların yerleştirilmesi için gerekli olan boşluklar planlara uygun olarak açılmıştır (Şekil 5.6).



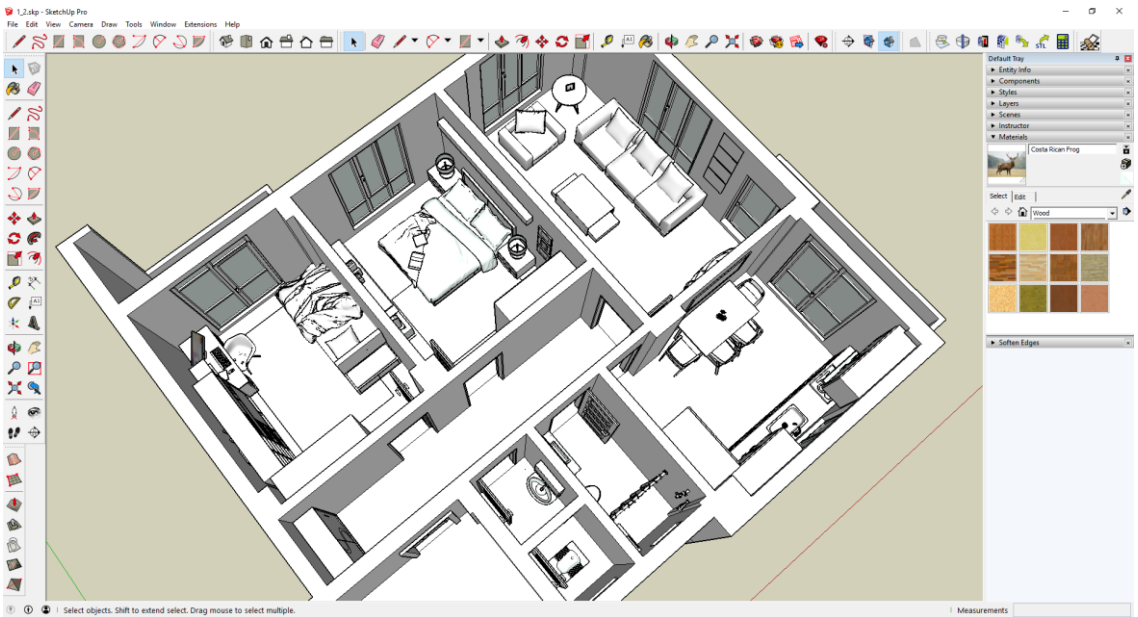
Şekil 5.6. Sketchup programında duvarların hazırlanması

Doğramalar için gerekli boşlukların açılmasının ardından, projede tercih edilen kapılar ve pencereler modellenmiştir. Hazırlanan kapılar ve pencereler duvarlarda açılmış olan yerlerine oturtulmuştur (Şekil 5.7). Kapı ve pencerelerin modellenmesi esnasında cam yüzeylerin üzerine cam materyali kaplanarak mekân ile dış ortam arasında etkileşim artırılmıştır. Doğramaların yerleştirilmesi ile model gerçekçiliğe bir adım daha yaklaşmıştır.



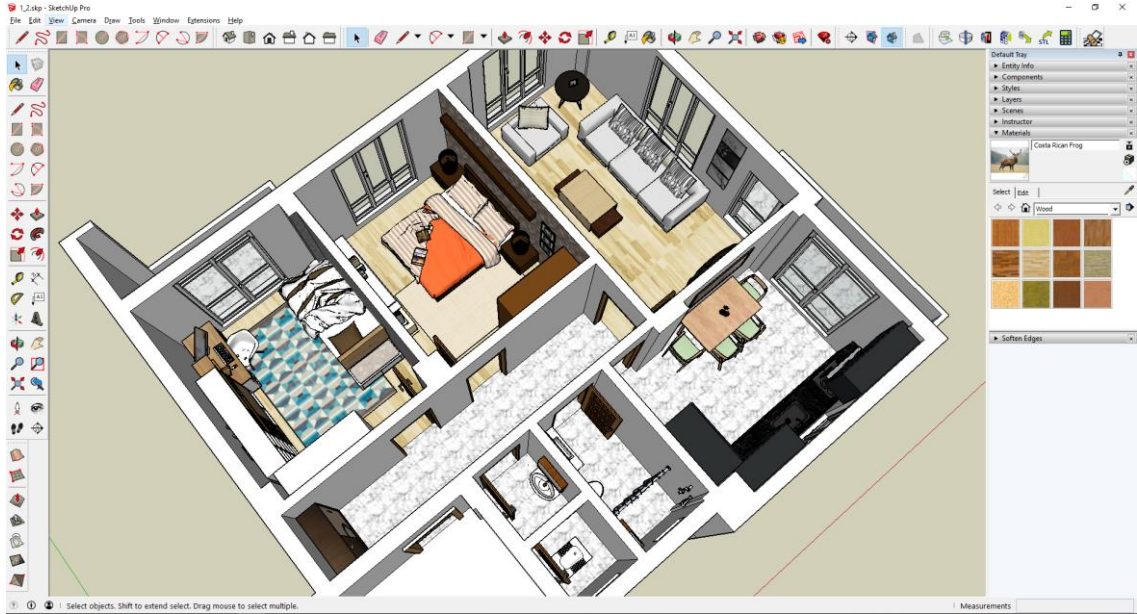
Şekil 5.7. Doğramaların modellenerek yerleştirilmesi

Duvarları ve doğramaları tamamlanan model, projesinde belirtilen kullanım fonksiyonlarına göre seçilen mobilya ve dekorasyon elemanları ile hazırlanmıştır (Şekil 5.8). Burada seçilen mobilya ve dekorasyon elemanları mekânların kullanım amaçları dikkate alınarak fiziksel ve ruhsal gereksinimleri karşılayabilecek biçimde seçilmiştir. Aynı zamanda mekânların kullanım açısından optimum geçiş alanlarına sahip olacak şekilde tefriş edilmesine dikkat edilmiştir.



Şekil 5.8. Tefrişlerin yerleştirilmesi

Tefrişlerin yerleştirilmesinin ardından algıda yüksek öneme sahip malzeme ve doku bilgisinin modele entegre edilmesi gerçekleştirilmiştir. Seçilen malzemeler; duvar, döşeme, mobilya ve diğer tüm tefriş elemanları üzerine kaplanmıştır (Şekil 5.9). Malzemelerin fiziksel ortam koşullarını yansıtarak belirgin bir algısal etki oluşturabilmesi için nesnelere ile üzerlerine kaplanan malzemelerin ölçükleri eşleştirilmiştir. Böylece dokuların algısal etkisinde oluşabilecek bozulmalar önlenmiştir.



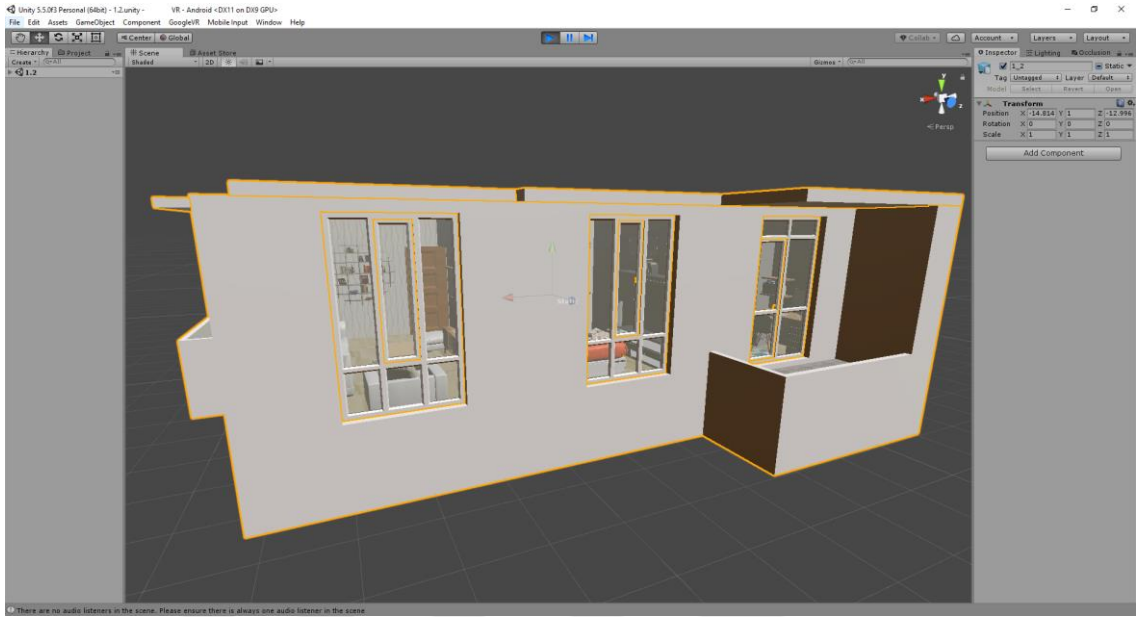
Şekil 5.9. Malzeme ve dokuların kaplanması

Modelleme işlemi malzeme ve dokuların kaplanması ile tamamlanmıştır. SketchUp programında üretilen modeller sanal gerçeklik uygulaması olarak düzenlenebilmesi için Unity programı içine aktarılmıştır (Şekil 5.10). Unity programı temelde oyun motoru olmasına rağmen sanal gerçeklik platformu ile uyumlu olarak dışa aktarım yapabilmektedir. Bu sayede oyun motorunun etkileşim gücünü mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında kullanmak mümkün olmuştur.

Unity uygulamasına aktarılan model, deneyimleyecek kişi içerisinde serbestçe dolaşarak mekânı hareketli olarak algılayabilmesine imkân verecek biçimde özelleştirilmiştir. Bunun için ilk olarak bireyin gözleri vazifesini üstlenen ve dijital mekâna açılan pencereler olan kameralar yerleştirilmiştir. Bu kameralar sayesinde görsel iletişim sağlanacaktır.

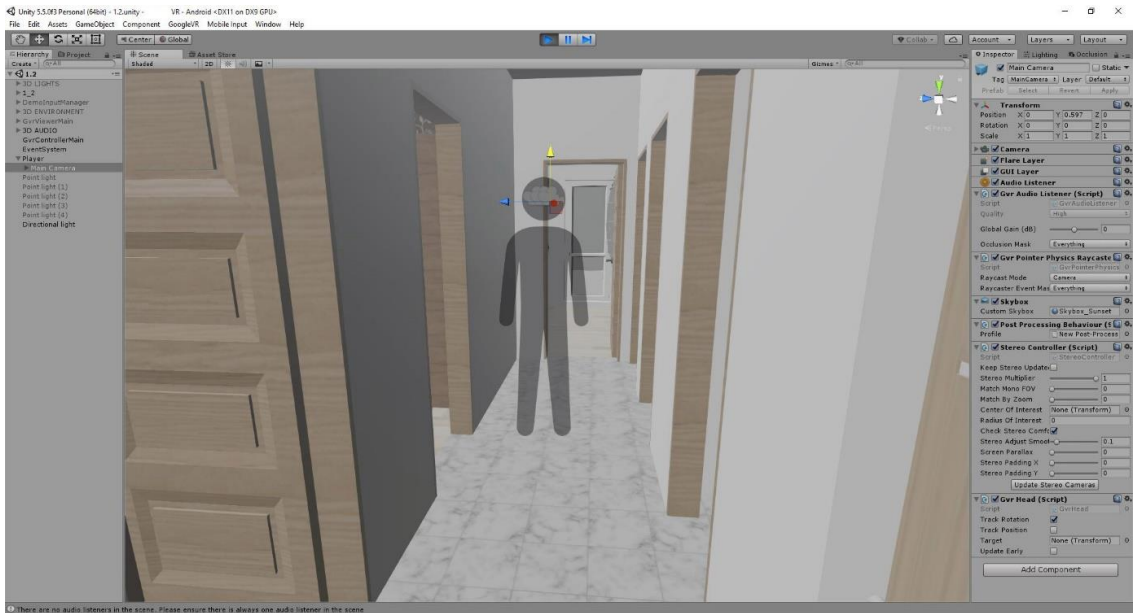
Türkiye İstatistik Kurumu 2014 verilerine göre genç kızların boy ortalaması 162 cm iken genç erkeklerin boy ortalaması 173,3 cm olarak belirtilmiştir (Anonim, 2018ğ).

Bu durumda ortalama boy 167,65 cm olarak çıkmaktadır. Model içerisine yerleştirilen dijital karakterin boyu da 167,65 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 5.11).



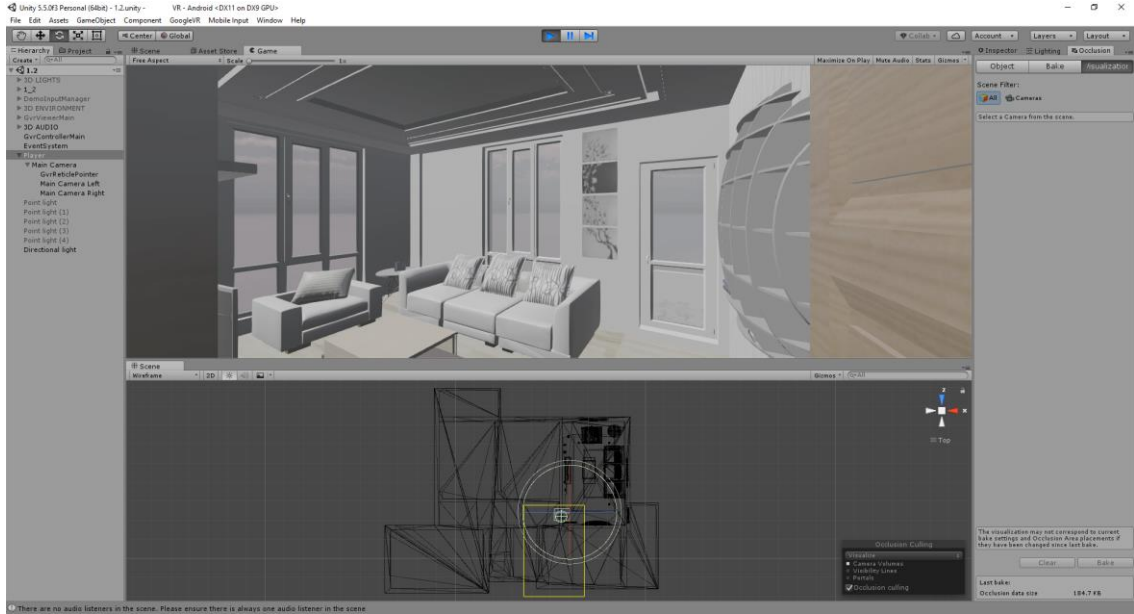
Şekil 5.10. Unity uygulamasına aktarılan model

Mekâna farklı bir yükseklikten bakmak algıyı etkileyen bir unsurdur. Yapılan düzenlemeyle bireyin dijital model içerisinde kendi göz hizasından farklı bir yükseklikten bakmasından kaynaklanabilecek algısal değişim en aza indirgenmiştir.



Şekil 5.11. Unity programında birincil kişi yerleştirme

Dijital karakterin yerleştirilmesinden sonra ise modelin deneyimlenmesi esnasında kullanılan donanımların performanslarından kaynaklı bir takılma ya da gecikme olmaması için optimizasyon ayarlamaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.12). Bu optimizasyon ayarlamaları kullanılan malzeme ve doku kaplamalarının görünmesini sağlayan bitmap görsel dosyaların boyutlarının küçültülerek kullanılacak donanım çözünürlüğü ile en uygun hale getirilmesi biçiminde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5.12. Unity programında optimizasyon

İkinci optimizasyon ayarı ise “*Occlusion Culling*” olarak isimlendirilen sadece görünür alanın render işlemine tabi tutulması durumudur. Burada sadece kameranın kadrajına girmekte olan nesnelere ve o nesnelere ait kaplamalar render edilerek kamera arkasında kalan diğer tüm nesnelere gizlenmesi gerçekleştirilir. Böylece o an için gösterilmeye ihtiyaç duyulmayan tüm nesnelere gizlenmiş, işlemci için gereksiz yük ortadan kaldırılmış ve performans güçlendirmesi sağlanmış olur. Bu durum kameranın her hareketi ile senkronize bir biçimde yenilenerek gerçekleştirilir. Hiçbir şekilde görünür alanda kayıp oluşmayacağı için kullanıcı bu durumun farkına varamayacaktır. Bu sayede herhangi bir algısal kayıp yaşanmazken sadece performans iyileştirmesi gerçekleştirilmiş olur.

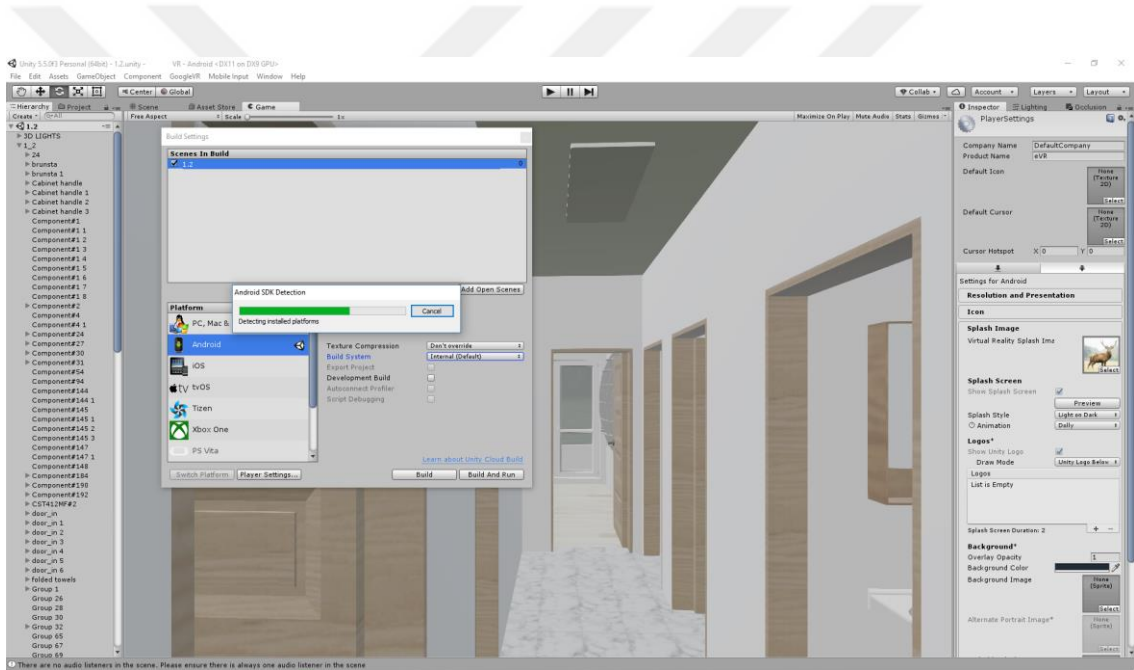
Optimizasyon ayarları tamamlanan model kullanılacak olan sanal gerçeklik donanımı ile uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Oculus firması ile Samsung firmasının iş birliği ile üretimi yapılan GearVR sanal gerçeklik donanımı Oculus VR

SDK (Software Development Kit) ve Android SDK sistemleri üzerine inşa edilen uygulamaları desteklemektedir. Bunlara ek olarak geliştirilen uygulamanın kullanıcı taleplerini karşılayacak etkileşime sahip olabilmesi için Microsoft Visual Studio programında C# dilinde gerekli kod yazma işlemleri gerçekleştirilmiştir. EK-3'de bulunan C# dilinde gerçekleştirilen kodlama işlemi aşağıda açıklanmıştır:

Unity uygulamasında çalıştırılmak üzere bir kod olduğu ifade edilmiş ve sistem kütüphanesindeki alt kodlara ve materyallere erişim yapılacağı belirtilmiştir. Unity uygulamasında karakterin özelliklerini kontrol edilebilmesi amacıyla tanımlaması yapılmış olan bölüm hazırlanmıştır. Bu bölüm sayesinde kod uygulama içerisindeki karakterin özelliklerini kontrol edebilecek hale gelmiştir. Üretilen sistem çalıştırıldığında içerisindeki avatarın yürüme hızının belirtildiği bölüm eklenmiştir. Üretilen sistem çalıştırıldığında içerisindeki avatarın ileri yönlü hareket etmesinin belirtildiği bölüm yazılmıştır. Avatarı kontrol etmek için oluşturulmuş olan alt kodun tanımlaması yapılmıştır. Avatarın gözünü ya da uygulamayı deneyimleyecek kişinin dijital ortama bakabilmesi için bir pencere vazifesi görecektir olan bölümü oluşturacak olan kameranın hareketlerinin tanımlaması yapılmıştır. Tanımlamaları yapılan kodların, kod dosyası ilk çalıştırıldığında aktifleşecek bölümü hazırlanmıştır. Unity uygulamasının içerisindeki avatarın özelliklerine erişim sağlanması gerektiği belirtilen koda ilgili kısmı bulması söylenmiştir. Kodun kamerayı, deneyimleyen bireyin bakış açısına göre hareket ettirmesini ve görüntünün değişmesini sağlayan bölüm eklenmiştir. Kod dosyasının çalıştırılması ile birlikte aktif olduğu süre içerisinde her devrimde bir kere yineleme yapılarak aktifleştirilecek olan bölüm içerisinde 3 seçenek oluşturulmuştur. Bunlar; donanım üzerindeki dokunmatik yüzeye temas edilmesi durumu, dokunmatik yüzeye temasın kesildiği durum ve ilerleme durumudur. GearVR donanımı üzerindeki dokunmatik yüzeye temas edilmesi durumunda aktifleştirilecek dijital mekân içerisinde ilerleme hareketi sağlayan bölümün tanımlaması yapılmıştır. GearVR donanımı üzerindeki dokunmatik yüzeye temasın kesilmesi durumunda aktifleştirilecek dijital mekân içerisinde ilerleme hareketinin sonlandırılmasını sağlayan bölüm hazırlanmıştır. Dokunmatik yüzeye temas durumunun sonucunda aktifleşen ya da pasifleşen ilerleme hareketi komutunun tanımlaması yapılmıştır. Kameranın bakış açısının, ilerleme yönü olarak tanımlanmıştır. Bu sayede deneyimleyen birey baktığı yöne doğru hareket edebilmektedir. İlerleme eyleminin önceki kısımda tanımlanan hız miktarınca gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Sanal gerçeklik donanımını deneyimleyen kullanıcı tarafından GearVR'ın yan kısmında bulunan dokunmatik yüzeye temas edildiğinde C# kodu çalışmakta ve bu sayede kullanıcı baktığı doğrultuda hareket etmeye başlamaktadır. Dokunmatik yüzey ile temas kesildiğinde donanım bunu koda bildirmekte ve kod hareketi durdurmaktadır. Bu sayede kullanıcı dijital mekân içerisinde dilediği doğrultuda dilediği kadar herhangi bir kısıtlama olmadan inşa edilmiş yapı içerisinde dolaşıyormuş gibi gezinebilmektedir.

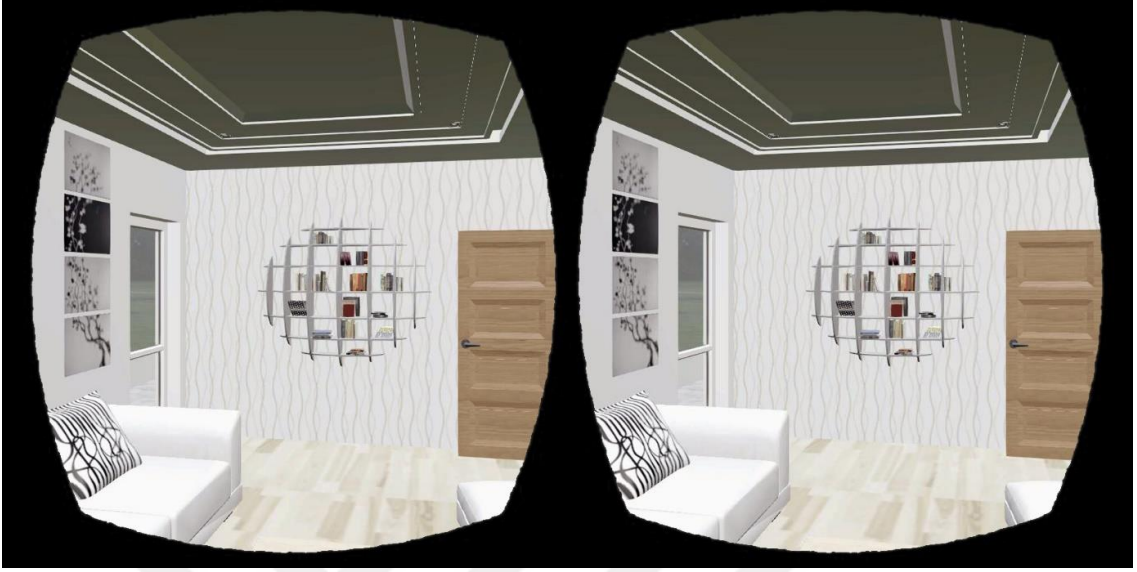
Kod yazma işleminin sonunda etkileşimli hale gelen sanal gerçeklik uygulaması Android işletim sisteminde çalışabilmesi için dışa aktarım işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.13). Dışa aktarım işlemi .apk dosya formatında gerçekleştirilmiştir. Böylece uygulama GearVR donanımına takılan Samsung Galaxy Note 5 ile uyumlu olarak çalışabilmektedir.



Şekil 5.13. Sanal gerçeklik uygulamasının dışa aktarılması

Kullanıcı sanal gerçeklik donanımı ile uygulamayı deneyimlerken tekil ekran üzerinde aynı doğrultuda fakat perspektif etkide üç boyut oluşturacak kadar küçük bir açısız farklılık ile aynı odak noktasına bakmakta olan iki görüntüyü izlemektedir (Şekil 5.14). İki göze de iletilen bu iki farklı görüntü beyinde üst üste getirilmekte ve üç boyutlu mekânsal algıyı oluşturmaktadır. Kullanıcı sanal gerçeklik donanımı sayesinde başını çevirdiği anda ya da hareket ettiği anda görüntü baktığı doğrultuda güncellenmektedir. Görüntünün sürekli olarak güncellenmesi ile tam sarmalanma etkisi meydana gelmektedir. Tam sarmalanma etkisi dijital mekânı fiziksel ortamda

geziyormuşçasına algılanmasına sebep olmaktadır. Böylece kullanıcı o an için içinde bulunduğu mevcut fiziksel ortamdan soyutlanmakta ve dijital ortama girmektedir.



Şekil 5.14. Sanal gerçeklik uygulaması

Üretilen bu model, oyun ve mekân bölümünde detaylı olarak ifade edilen muhtemel mekân tanımına uygun bir yapıdadır. Henüz inşa edilmemiş ve tasarımcının düşüncelerinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Fiziksel olarak üretimi mümkündür. Fiziksel üretim olan yapım/inşa süreci mimari projenin, proje sahibi tarafından beğenilmesi ve ilgili resmî kurumlardan alınan izinler ile başlayan bir süreçtir.

5.1.3. Görüşme soruları

Çalışma kapsamında araştırılan konunun özelliklerinden ve geliştirilen uygulamanın deneyimletilmesinin uzun bir sürece sahip yapısından kaynaklı olarak anket çalışmalarında olduğu gibi fazla miktarda birey ile yapılması ve bu bireylerden verilerin toplanması mümkün görünmemektedir. Deneyimleyen bireylerin duygusal ve fiziksel tepkilerinin gözlemlenebilmesi, çalışmanın uygulanabilir olması ve bir sonuç elde edebilmeye yönelik olması açısından, çalışma kapsamında görüşme tekniği tercih edilmiş ve uygulanmıştır.

Görüşme, nitel araştırma yöntemleri arasında sıklıkla kullanılan bir veri toplama aracıdır. Yapılan araştırmalarda görüşmenin tercih edilme sebepleri, görüşmenin esnek olması, sorulan soruların yanıtlanma oranlarındaki fazlalık, verilen yanıtların yanında

görüŖülen bireyin anlık tepkilerinin de gözlemlenebilir olması ve bu sayede derinlemesine veri elde edilebilmesi imkânları olarak belirtilmiŖtir (Yıldırım ve ŖimŖek, 2018). GörüŖmenin asıl amacı, görüŖmeye katılım gerçekteŖiren bireylerin deneyimlerini ve bu bireylerin deneyimlerini anlamlandırma biçimlerini açıklamaya çalıŖmaktır. Bundan dolayı amaç, görüŖülen bireylerin deneyimleri, izlenimleri, duyguları ve düşüncelerini açığa çıkarmaktır (Salı, 2012).

GörüŖme soruları, önceden hazırlanarak katılımcılara görüŖme formu kullanılarak, belirli bir düzen içerisinde ve benzer biçimde sorulan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Ancak görüŖme formu görüŖmecinin gerek duyduğu noktada ilave sorularla desteklenebilir biçimde kurgulanmıŖtır. GörüŖmelerde bir sorunun cevabı baŖka bir soru içerisinde alınmıŖ ise aynı soru tekrar sorulmamıŖtır. Bu nedenle görüŖme yapısal olarak yarı yapılandırılmıŖ görüŖme biçimindedir. GörüŖmelerde, kayıtları alan ve bireyleri gözlemleyen araŖtırmacının kendisidir. Bu sayede geri dönüşler eksiksiz ve hatasız olarak belirtilebilmiŖ ve deneyimi gerçekteŖiren bireylere ait tepkiler eksiksiz olarak gözlemlenebilmiŖtir.

Mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleŖtirme tekniği ile birlikte sanal gerçekliik teknolojisinin sađlamıŖ olduğu mekân içerisinde serbest dolaŖım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müŖteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletiŖim sorunu ortadan kaldırılabılır. OluŖturulan bu hipotezden yola çıkılarak kurgulanan çalıŖma kapsamında, mekân algısına etki eden birey kaynaklı unsurlar tespit edilmiŖtir. ÇalıŖma kapsamında literatürdeki yönlendirmelerle “eğitim düzeyi” ve “cinsiyet” deđiŖkenlerinin etki düzeyleri araŖtırılmıŖtır.

Belirlenen deđiŖkenlerden yola çıkılarak görüŖülecek bireylerin nitelikleri belirlenmiŖtir. Bu belirlemeye göre; eğitim düzeyinin mekânın sanal gerçekliikle algılanmasındaki etkisinin belirlenmesi için eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan 5 birey ile lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahip olan 5 birey baŖlangıç sayısı olarak öngörölmüŖtür. Cinsiyetin, mekânın sanal gerçekliikle algılanmasında etkisinin belirlenmesi için 5 erkek birey ile 5 kadın birey baŖlangıç sayısı olarak öngörölmüŖtür. GörüŖmelerin programlanması aŖamasında her grup için 5 birey sayısı baŖlangıç ve minimum sayı olarak öngörölmüŖtür. GörüŖmeler neticesinde bir sonuca ulaŖılamadıđı yani sorulan sorularda doyum noktasına ulaŖılamadıđı durumlarda görüŖme yapılacak birey sayısında artırım yapılarak devam edilecektir. Ancak görüŖmeler esnasında aynı

sorulara aynı cevapların gelmeye başlaması durumu sorulan sorularda doyuma ulaşıldığını belirtmektedir. Böylece görüşmeler yeterli bulunarak tamamlanmaktadır.

Görüşme yapılan kişiler, seçilen mimari yapının müteahhit firmasının portföyünde yer alan ve potansiyel konut kullanıcısı olan müşterilerden oluşmaktadır. Bu kapsamda müteahhit firmasının portföyünde yer alan ve mimarlık eğitimi almamış olan bireyler arasından seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. Mimarlık eğitimi almış bireylerin tercih edilmeme sebebi ise bu bireylerin temsil yöntemine bakılmaksızın mimari projeleri okuyabilecek potansiyele sahip olmalarındandır. Bu durum, sanal gerçekliğin etkisinin ölçülmesi açısından yanıltıcı bulgulara sebebiyet vermemesi için seçim kriteri olarak belirlenmiştir.

Seçilen bireyler ile iletişime geçilerek önceden belirlenen zaman ve konumda görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin süreci; bireylere konunun açıklanması, sanal gerçeklik donanımının kullanımının anlatılması, bireylerin sanal gerçeklik donanımı ile dijital mekânı deneyimlemeleri ve bu sırada bireye yöneltilen soruların cevaplanarak elde edilen verilerin kaydedilmesi olarak gerçekleştirilmiştir.

Görüşmeler esnasında bireylerden ses kayıt işlemi için izin istenilmiş ancak sadece 5 birey bu işlem için izin vermiştir (EK-4). Bütün görüşmelerde veri toplama işlemi olarak not tutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda gözlem yapılarak duygusal ve fiziksel tepkiler anlık olarak kaydedilmiştir.

Görüşme formunda yer alan sorular yapısal olarak iki kategoriden oluşmaktadır. İlk kategori; boyutsal algılama durumunun tespitine yöneliktir. Boyutsal algılama mekânın fiziksel boyutlarının müşteri tarafından algılanması olarak açıklanabilir. Boyutsal algılama ile mekân içerisinde büyüklükler ve kullanıma bağlı değişiklik gösterebilen donatıların konumlanma durumları tespit edilmektedir. İkinci kategori ise mekânın kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun tespitine yöneliktir. Kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumu ise mekânlar içerisinde gerçekleştirilecek olan aktivitelerin mekânsal boyutlar ile birlikte değerlendirildiğinde kullanıcıların duygusal ifadelerinin dışı vurumu olarak açıklanabilir.

Boyutsal algılama ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumu birbirini takip eden iki algılama sürecidir. Dijital mekânı etkileşimli olarak deneyimleyen birey mekân içerisinde yer alan donatıları algılayarak mekânın boyutlarını kavramaktadır. Bu sayede mekânın boyutları ve mekân içerisindeki aktiviteler birey tarafından algılanmaktadır. Bu algılama durumunun bireyin ihtiyaçlarına cevap verme potansiyeline göre mekânın bireydeki duygusal yansımaları belirlemektedir. Bireylerden boyutsal algılama soruları

için metrik ifadeler kullanarak boyutsal tahminlerde bulunmaları istenilmiştir. Mekânın kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verme durumunun belirlenmesinde ise beşli Likert ölçeği kullanılmıştır. Kullanılan bu ölçeğe göre deneyimleyen bireylerin görüşleri; kesinlikle olumlu, olumlu, ne olumlu ne olumsuz, olumsuz, kesinlikle olumsuz olarak kategorize edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise tanımlayıcı istatistik yani aritmetik ortalama yöntemi kullanılmıştır.

John Collins “*Mimari Mekânın Algısal Ölçüsü Ve Davranış Kriterleri*” isimli doktora çalışmasında aşağıdaki sorulara benzer sorularla mekânın algısal boyutunu ölçmeye yönelik bir çalışma ortaya koymuştur (Collins, 1969). David Canter de “*Mimaride Anlam Çalışması*” isimli makale çalışmasında mekâna ait boyutları benzer nitelikteki sorularla araştırmıştır (Canter, 1968). Şule Bahadır “*Konut Mekânlarına Yönelik Kullanıcı Tercihleri*” isimli çalışmasında bireylerin özelliklerine göre tercih ettikleri mekânları incelemiştir (Bahadır, 1998). Bu çalışmalardan yola çıkılarak deneyimletilecek mekân ve daire içerisinde bulunan mahaller ile ilgili bireyin boyutsal algılama durumunu ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunu tespit etmeye yönelik olarak aşağıdaki sorular hazırlanmıştır:

- Koridorun büyüklüğü (boyutları) ne kadardır? Koridor, dolaşımın (sirkülasyonun) konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?
- Genç odasının büyüklüğü (boyutları) ne kadardır? Genç odası, bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?
- Ebeveyn yatak odasının büyüklüğü (boyutları) ne kadardır? Ebeveyn yatak odası, ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?
- Salonun büyüklüğü (boyutları) ne kadardır? Salon, ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?
- Mutfağın büyüklüğü (boyutları) ne kadardır? Mutfak, yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde gerçekleştirebilmek için yeterli büyüklüğe sahip mi?
- Gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi, basıklık hissi yaşadınız mı?

Vecdi İmamoğlu, “*İç Mekânın Genişliği*” isimli çalışmasında mekânsal yerleşimin fonksiyonelliği ve fonksiyonlar arasındaki ilişki durumlarını incelemiştir. Aynı zamanda mekân içerisindeki düzenlemelerin birey üzerindeki algısal etkisini de incelemiştir (İmamoğlu, 1979). İlkay Özdemir “*Mimari Mekânın Değerlendirilmesinde*

Mekân Örgütlenmesi Kavramı: Konutta Yaşama Mekânları” isimli çalışmasında fonksiyonların birbiri ile ilişkisi ve bu ilişki kapsamında kullanıcıya yansımalarını araştırmıştır (Özdemir, 1994). Bu çalışmalardan yola çıkılarak deneyimletilecek mekân ile ilgili fonksiyonların mekânsal yerleşimi ve mahaller içerisindeki donatıların kullanıcı tercihlerine cevap verme durumunu ölçmeye yönelik aşağıdaki soru hazırlanmıştır:

- Gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşıntınızla karşılaştırdığınızda kullanışlı buluyor musunuz?

Dijital mekânı tam sarmalanma etkisi altında deneyimleyen bireyin mekânı anlama durumunu ve farkındalığını belirlemek amacıyla aşağıdaki soru hazırlanmıştır:

- Deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunuzu anlayabildiniz mi?

Funda Kurak Açıcı, “*Sınır Kavramı ve İç Mekân İlişkisi: Yaşama Mekânları Örneği*” isimli çalışmasında mekân ile kullanıcı arasındaki karşılıklı etkileşimi araştırmıştır (Kurak Açıcı, 2013). Bu çalışmadan yola çıkılarak deneyimletilecek mekânın kullanıcının deneyimlemesi esnasında, deneyimleyen birey tarafından mimari tasarımın tam olarak anlaşılması sonucu kendisinin yaşadığı bir mekâna dönüşme potansiyelini ölçmeye yönelik aşağıdaki soru hazırlanmıştır:

- Deneyimleme esnasında dairede yaşadığımızı hayal edebildiniz mi?

Nihal Kayapa “*Gerçek ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması*” isimli doktora çalışmasında dijital mekânın gerçekçi görünmesi durumunda deneyimleyen bireyin algısına etkisini araştırmıştır. Gerçekçi görünme durumu ve detay miktarındaki artış mekânın algılanmasında önemli ve pozitif bir etken olduğu belirtilmiştir (Kayapa, 2010). Bu çalışmadan yola çıkılarak deneyimletilecek mekânın görselleştirme tekniğinin kalitesinin ve gerçekçi görünme durumunun tespiti ile ilgili aşağıdaki soru hazırlanmıştır:

- Deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormüş hissi yaşadınız mı?

Ahmet Küçük “*Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi*” isimli çalışmasında geleneksel temsil yöntemleri ile bilgisayar destekli temsil yöntemleri arasındaki etkileşim ve dönüşümü araştırmıştır (Küçük, 2007). Buna paralel olarak tam sarmalanma etkisi altında sanal gerçeklik teknolojisini yenilikçi bir yaklaşım olarak ele alındığında, planlar ve renderlardan oluşan temsil yöntemi geleneksel olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda dijital mekânı deneyimleyen bireyin bu iki temsil yöntemi arasındaki algısal

değerlendirmesini tespit etme ve böylece sanal gerçekliğin iletişim sorununa çözüm ürettiğini tespit etme amaçlı olarak aşağıdaki soru hazırlanmıştır:

- Mekânı 1/1 ölçeğinde deneyimlemek size geleneksel temsil yöntemleri (plan çizimleri, renderlar vb.) ile kıyaslandığında neleri fark ettirdi?

5.2. Alan Çalışması ve Analizler

Mekânın sanal gerçeklikle tam sarmalanma etkisi altında deneyimlenmesi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.15). Deney kapsamında toplam 20 kişilik bir katılımcı sayısı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Eğitim düzeyinin, mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisini belirlemek için yapılan deney çalışması eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan 5 birey ile lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahip olan 5 birey olmak üzere toplam 10 birey ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Cinsiyetin, mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisini belirlemek için yapılan deney çalışması kapsamında 5 erkek birey ile 5 kadın birey olmak üzere toplam 10 birey ile görüşmeler ve hazırlanan düzeneğin deneyimletilmesi gerçekleştirilmiştir. Deney çalışmaları kapsamında algıya etki eden değişkenlerin test edilebilmesi için diğer değişkenler sabit tutulmuştur. Deneyimleme esnasında sırasıyla koridor, genç odası, ebeveyn yatak odası, salon ve mutfak mahallerinde incelemeler yapılmıştır. Görüşmelerde sorulan sorulara alınan cevaplar detaylı olarak irdelenmiş ve gruplar arasında kıyaslamalar yapılmıştır.

Eğitim düzeyi ile ilgili uygulamada, eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan grup ile eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan grup arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler koridor mekânının uzunluğunu ortalama 6,5 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 6,7 metre olarak ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler koridor mekânının genişliğini ortalama 1,21 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 1,28 metre olarak ifade etmişlerdir. Koridorun büyüklüğü sirkülasyonun konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ortalama 3.2, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise ortalama 4 olarak ifade etmişlerdir. Ancak dar olarak değerlendiren bazı katılımcılar ise mekânsal yetersizlikten değil, bireysel olarak daha geniş olmasını tercih edeceklerinden kaynaklı olarak dar biçiminde değerlendirdiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 5.15. Sanal gerçeklik ortamını deneyimleyen müşteri

Koridorun gerçek uzunluğu 6,4 metre, genişliği ise 1,3 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin uzunluk hakkında, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireylerin ise genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler genç odası mekânının uzunluğunu ortalama 4,3 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 4,5 metre olarak ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler genç odası mekânının genişliğini ortalama 3,48 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 3,5 metre olarak ifade etmişlerdir. Genç odasının büyüklüğü bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ortalama 4, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise ortalama 4.8 olarak ifade etmişlerdir. Ancak katılımcılar genç odasını tek çocuklu bir aile için yeterli olduğunu eğer ikinci bir çocuk daha var ise bu odanın büyüklüğünün yeterli olmayacağını belirtmişlerdir.

Genç odasının gerçek uzunluğu 4,1 metre, genişliği ise 3,15 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ebeveyn yatak odası mekânının uzunluğunu ortalama 4,36 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 4,6 metre olarak ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ebeveyn yatak odası mekânının genişliğini ortalama 3,28 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 3,8 metre olarak ifade etmişlerdir. Ebeveyn yatak odasının büyüklüğü ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ortalama 3.2, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise ortalama 2.4 olarak ifade etmişlerdir. Küçük olarak değerlendiren katılımcılar mekânda giysiler için yeterince dolap olmadığını eğer yeterli büyüklükte dolap yerleştirilirse de geçişlerin daralarak kullanımın olumsuz etkileneceğini belirtmişlerdir. Bir katılımcı da televizyon ünitesine çarpabileceğini bu

nedenle ünitenin daha dar olması gerektiğini böylece ünite ile yatak arasından geçiş esnasında çarpma durumunun yaşanmayacağını belirtmiştir.

Ebeveyn odasının gerçek uzunluğu 4,1 metre, genişliği ise 3,15 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler salon mekânının uzunluğunu ortalama 4,8 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 6,2 metre olarak ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler salon mekânının genişliğini ortalama 3,78 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 3,8 metre olarak ifade etmişlerdir. Salonun büyüklüğü ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ortalama 2.6, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise ortalama 3.2 olarak ifade etmişlerdir. Mekânı küçük olarak değerlendiren katılımcılar genellikle çok misafir gelmesi durumunda mekânın yeterli büyüklüğe sahip olmadığı ve yeterli koltuk da bulunmadığı için sığılamayacağı yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca mevcut tefriş elemanları ile kullanım esnasında tefriş elemanları aralarındaki boşlukların da yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Salonun gerçek uzunluğu 5,5 metre, genişliği ise 3,35 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve uzunluk hakkında benzer, genişlik hakkında ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler mutfak mekânının uzunluğunu ortalama 4,5 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 4,9 metre olarak ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler mutfak mekânının genişliğini ortalama 3,12 metre olarak ifade etmişken, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler ise 3,5 metre olarak ifade etmişlerdir. Mutfağın büyüklüğü yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler ortalama 4.6, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler de ortalama 4.6 olarak ifade etmişlerdir.

Mutfağın gerçek uzunluğu 4,25 metre, genişliği ise 3 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Kat yüksekliği basıklık hissi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin ortalaması 4.4, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireylerin de ortalaması 4.6 olarak bulunmuştur. Ancak bazı katılımcılar kat yüksekliğini fazla yüksek olarak değerlendirmişlerdir.

Dairenin fonksiyonel yerleşiminin deneyimleyen bireyin yaşantısı ile karşılaştırılması likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin ortalaması 3.4, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireylerin de ortalaması 4.2 olarak bulunmuştur. Ancak daireyi kullanışsız bulan katılımcılar; daireye ilk girişte yatak odalarının bulunmasını eleştirmişler ve giriş kısmı ile doğrudan ilişkili olarak salonun yerleştirilmiş olması gerektiğini belirtmişlerdir. Daha sonra ise yatak odalarının gelmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar tek bir koridor üzerinden dağılıma sıcak bakmamış ve bir gece holü ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise çocuk sayısını göz önünde bulundurarak eğer tek çocuk var ise kullanışlı ancak çocuk sayısı birden fazla ise dairenin küçük ve yetersiz kalacağını belirtmişlerdir.

Deneyimleme esnasında mekândaki farkındalık durumunu (mekânı anlama durumu) tespit etmeye yönelik değerlendirme sorusuna katılımcıların tamamı olumlu yanıt vermişlerdir.

Mekânın deneyimleyen üzerindeki etkileşim durumunun ve mimari tasarımın tam olarak anlaşılması sonucu kendisinin yaşadığı bir mekâna dönüşme potansiyelinin tespiti ile ilgili olarak deneyimleme esnasında tüm kullanıcılar deneyimlenen dairede yaşadıklarını hayal edebildiklerini belirtmişlerdir. Bazı kullanıcılar ek olarak mekânda aitlik hissettiklerini belirtmişlerdir.

Mekânın görselleştirme tekniğinin kalitesini tespit etmeye yönelik olarak deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormüş hissi yaşadınız mı sorusu likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin ortalaması 4, eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireylerin de ortalaması 4 olarak bulunmuştur. Ancak bazı katılımcılar gerçekçi görünmemesinin sebebini görüntünün çözünürlüğünün düşük olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bazı

katılımcılar ise malzeme kaplamaları üzerinde kullanılan renklerin gerçekçiliği azaltıcı bir etki oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Mekânı sanal gerçeklikle deneyimleme yönteminin geleneksel yöntemlerle kıyaslanması istenildiğinde katılımcıların tamamı sanal gerçeklik yöntemini baskın olarak tariflemişlerdir. Katılımcılardan eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler;

“Yapılmış ve bitmiş daire hissi uyandırdı.”,

“Daha içindeymiş gibi hissettirdi, hızlıca geçiş yapabildiğim için kolay oldu.”,

“Her odayı iyice anladım, büyük nimet.”,

“Şimdi evin içinde gibi hissettik kendimizi çok daha iyi oldu bir de her açıdan her açığı görebildik.”,

“Mesela koridorun dar olduğunu plana baksam çok hissetmeyebilirdim, koridorun darlığını içinde gezerken daha çok hissediyorsun elbette.” biçiminde görüşlerini belirtmişlerdir. Katılımcılardan eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan bireyler;

“Mekânın içinde olmak çok farklı, kullanışlı, mekânın içindedir.”,

“Bire bir yaşama hissi var, gerçekçilik ve algı daha fazla.”,

“Zihnimde daha iyi canlandı, odaların yerleşimini ve eşyaları daha iyi gördüm.”,

“3 boyutlu ve somut olarak hissettim, gerçek olarak gördüm.”,

“Zamandan tasarruf ve daha konforlu bir deneyim sağlıyor.” biçiminde görüşlerini belirtmişlerdir.

Cinsiyetin etkisinin araştırılması ile ilgili uygulamada, erkek bireyler ile kadın bireyler arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Erkek bireyler koridor mekânının uzunluğunu ortalama 5,2 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 5 metre olarak ifade etmişlerdir. Erkek bireyler koridor mekânının genişliğini ortalama 1,2 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 1,29 metre olarak ifade etmişlerdir. Koridorun büyüklüğü sirkülasyonun konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireyler ortalama 3,8, kadın bireyler de ortalama 3,8 olarak ifade etmişlerdir. Ancak dar olarak değerlendiren bazı katılımcılar daha geniş olmasını tercih edeceklerinden dolayı dar olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir.

Koridorun gerçek uzunluğu 6,4 metre, genişliği ise 1,3 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve erkek

bireylerin uzunluk hakkında, kadın bireylerin ise genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Erkek bireyler genç odası mekânının uzunluğunu ortalama 3,9 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 3,5 metre olarak ifade etmişlerdir. Erkek bireyler genç odası mekânının genişliğini ortalama 2,9 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 3 metre olarak ifade etmişlerdir. Genç odasının büyüklüğü bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireyler ortalama 4.4, kadın bireyler ise ortalama 3.6 olarak ifade etmişlerdir. Genç odasını dar olarak nitelendiren katılımcı gardırobun küçük olduğunu bu nedenle giysilerin sığmayacağını belirtmiştir.

Genç odasının gerçek uzunluğu 4,1 metre, genişliği ise 3,15 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve erkek bireylerin uzunluk hakkında, kadın bireylerin ise genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Erkek bireyler ebeveyn yatak odası mekânının uzunluğunu ortalama 3,9 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 3,7 metre olarak ifade etmişlerdir. Erkek bireyler ebeveyn yatak odası mekânının genişliğini ortalama 3,3 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 2,9 metre olarak ifade etmişlerdir. Ebeveyn yatak odasının büyüklüğü ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireyler ortalama 1.8, kadın bireyler de ortalama 1.8 olarak ifade etmişlerdir. Küçük olarak ifade eden katılımcılar mekânda giysiler için yeterince dolap olmadığını ve ebeveyn banyosu olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca kadın bir katılımcı da bebek yatağı sığmayacağını eklemiştir.

Ebeveyn odasının gerçek uzunluğu 4,1 metre, genişliği ise 3,15 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve erkek bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Erkek bireyler salon mekânının uzunluğunu ortalama 5,2 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 4,5 metre olarak ifade etmişlerdir. Erkek bireyler salon mekânının genişliğini ortalama 3,4 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 2,9 metre olarak ifade etmişlerdir. Salonun büyüklüğü ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireyler

ortalama 4, kadın bireyler ise ortalama 3.4 olarak ifade etmişlerdir. Mekânı küçük olarak değerlendiren katılımcılar kalabalık bir aile için yeterli olmayacağını ancak çekirdek ailenin ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir büyüklük olduğunu belirtmişlerdir.

Salonun gerçek uzunluğu 5,5 metre, genişliği ise 3,35 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve erkek bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Erkek bireyler mutfak mekânının uzunluğunu ortalama 4,6 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 3,8 metre olarak ifade etmişlerdir. Erkek bireyler mutfak mekânının genişliğini ortalama 3,11 metre olarak ifade etmişken, kadın bireyler ise 2,4 metre olarak ifade etmişlerdir. Mutfağın büyüklüğü yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireyler ortalama 4.8, kadın bireyler ise ortalama 3.2 olarak ifade etmişlerdir. Küçük olarak değerlendiren katılımcılar misafir gelmesi durumunda en çok 3 kişinin mutfakta çalışabilecek kadar yer olduğunu bu nedenle küçük olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir.

Mutfağın gerçek uzunluğu 4,25 metre, genişliği ise 3 metre olarak hazırlanmıştır. Katılımcıların belirtmiş oldukları değerlerin ortalamalarından yola çıkılarak gerçek uzunluklara yakın tahminlerde buldukları belirlenmiş ve erkek bireylerin uzunluk ve genişlik hakkında daha tutarlı veriler ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Kat yüksekliği basıklık hissi açısından likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireylerin ortalaması 4.6, kadın bireylerin de ortalaması 4.4 olarak bulunmuştur. Ancak bir katılımcı kat yüksekliğini fazla yüksek olarak değerlendirmiştir.

Dairenin fonksiyonel yerleşiminin deneyimleyen bireyin yaşantısı ile karşılaştırılması likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireylerin ortalaması 2.8, kadın bireylerin de ortalaması 2.8 olarak bulunmuştur. Ancak daireyi kullanışsız bulan katılımcılar; daireye ilk girişte yatak odalarının bulunmasını eleştirmişler, mahremiyet açısından da bir gece holünün olması gerektiğini belirtmişlerdir. Giriş kısmı ile doğrudan ilişkili olarak salonun ve mutfağın yerleştirilmiş olması gerektiğini belirtmişlerdir. Yatak odalarının ise gece holünde bulunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Deneyimleme esnasında mekândaki farkındalık durumunu (mekânı anlama durumu) tespit etmeye yönelik değerlendirme sorusuna erkek bireylerin ve kadın bireylerin tamamı olumlu yanıt vermişlerdir.

Mekânın deneyimleyen üzerindeki etkileşim durumunun ve mimari tasarımın tam olarak anlaşılması sonucu kendisinin yaşadığı bir mekâna dönüşme potansiyelinin tespiti ile ilgili olarak deneyimleme esnasında erkek bireylerin ve kadın bireylerin tamamı deneyimlenen dairede yaşadıklarını hayal edebildiklerini belirtmişlerdir.

Mekânın görselleştirme tekniğinin kalitesini tespit etmeye yönelik olarak deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı sorusu likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde ise erkek bireylerin ortalaması 3.4, kadın bireylerin de ortalaması 4.6 olarak bulunmuştur. Bazı katılımcılar gerçekçi görünmemesinin sebebini malzeme kaplamaları üzerinde kullanılan renklerin soluk olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Mekânı sanal gerçeklikle deneyimleme yönteminin geleneksel yöntemlerle kıyaslanması istenildiğinde katılımcıların tamamı sanal gerçeklik yöntemini baskın olarak tariflemişlerdir. Katılımcılardan erkek bireyler;

“1/1 ölçeğinde gerçek 3 boyutlu olarak görülüyor.”,

“Daha gerçekçi.”,

“Daha net ve gerçekçi.”,

“İçinde iyi geziliyor, canlı canlı.”,

“Diğer yöntemlerde boyutlar tam anlaşılmıyor, burada daha gerçekçi.”, biçiminde görüşlerini belirtmişlerdir. Katılımcılardan kadın bireyler;

“Mekân algısı daha etkili, tefrişli olarak mekân içinde gezebilmek daha gerçekçi.”,

“Ev daha iyi görünüyor, bütün eşyalarla daha güzel bakılıyor.”,

“Evi resimler üzerinde görmektense ben kesinlikle bu şekilde 3d gözlüklerle görmeyi tercih ederim çünkü oturduğum yerden aslında gelecekteki evimin, eğer satın alacaksam, gezme imkânı sunuyor.”,

“Yani bire bir örnek daireyi geziyormuş gibi geldi, dergiden kâğıttan baktığında emin olamıyorsun ama bunda emin olabilirsin gayet anlaşılır şekilde bilgi veriyor.”,

“Gerçek gibi, yani aynı gerçek gibi görünüyor.”, biçiminde görüşlerini belirtmişlerdir.

Mekânın sanal gerçeklikle tam sarmalanma etkisi altında deneyimlenmesi deneyi gerçekleştirilmiş ve bu kapsamda veriler gözlem, not alma ve ses kaydı

yöntemleri ile toplanmıştır. Toplanan veriler belirli bir düzen içerisinde Alan çalışmasının analiz verileri “Araştırma Sonuçlar ve Tartışma” bölümünde karşılaştırmalar yapılarak irdelenmiştir. Analiz verileri ile yapılan karşılaştırmalar ve elde edilen sonuçlar incelenerek tartışılmıştır.



6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Gerçekleştirilen uygulama ile katılımcıların mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında dijital mekânı deneyimlemeleri ve bu deneyimlemeden elde edilen veriler ile katılımcıların geri dönüşlerinin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler ile beşli likert ölçeği (olumlu-olumsuz) kullanılarak elde edilen sonuçlar tanımlayıcı istatistik olan aritmetik ortalama yöntemi ile hesaplanarak karşılaştırmaların yapılabilmesi için Çizelge 4.1 üzerinde ifade edilmiştir.

Çizelge 4.1. Analiz sonuçları

		Eğitim Düzeyi Lisansa Kadar	Eğitim Düzeyi Lisans ve Üzeri	Erkek	Kadın
Koridor	Uzunluk	Tutarlı		Tutarlı	
	Genişlik		Tutarlı		Tutarlı
	Konfor	3.2	4	3.8	3.8
Genç Odası	Uzunluk	Tutarlı		Tutarlı	
	Genişlik	Tutarlı			Tutarlı
	Konfor	4	4.8	4.4	3.6
Ebeveyn Y.O.	Uzunluk	Tutarlı		Tutarlı	
	Genişlik	Tutarlı		Tutarlı	
	Konfor	3.2	2.4	1.8	1.8
Salon	Uzunluk	Tutarlı	Tutarlı	Tutarlı	
	Genişlik	Tutarlı		Tutarlı	
	Konfor	2.6	3.2	4	3.4
Mutfak	Uzunluk	Tutarlı		Tutarlı	
	Genişlik	Tutarlı		Tutarlı	
	Konfor	4.6	4.6	4.8	3.2
Basıklık Hissi		4.4	4.6	4.6	4.4
Kullanışlılık		3.4	4.2	2.8	2.8
Mekânı Anlama		5	5	5	5
Mekânda Yaşama Hissi		5	5	5	5
Gerçeklik		4	4	3.4	4.6

Dijital mekân içerisinde bulunan ve sırası ile koridor, genç odası, ebeveyn yatak odası, salon ve mutfakı deneyimlemeleri istenilmiştir. Eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan ve eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan katılımcılar tarafından deneyimlenen koridor, genç odası, ebeveyn yatak odası, salon ve mutfakta mekânsal büyüklük sorgulaması yapıldığında iki grubun birbirlerine yakın ifadelerde bulunmalarına rağmen eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireylerin ortalama mesafe algılarının gerçek

mesafelere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar olan bireyler, lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahip bireylere oranla daha tutarlı mesafe ortalaması elde etmişlerdir. Ancak katılımcıların meslekleri, uğraştıkları hobileri, geçmişteki deneyimleri ve sahip oldukları tecrübelerin, bu noktada eğitim düzeyinin mesafe algısına etkisinde baskılayıcı etmen olarak görev yapabildiği gerçeği ile karşılaşılmıştır. Bu nedenle sadece eğitim düzeyinin daha tutarlı mesafe algısı için tekil değişken olmadığı çıkarımı yapılmıştır.

Erkek bireyler ve kadın bireyler tarafından deneyimlenen koridor, genç odası, ebeveyn yatak odası, salon ve mutfakta mekânsal büyüklük sorgulaması yapıldığında iki grubun birbirlerine yakın ifadelerde bulunmalarına rağmen erkek bireylerin ortalama mesafe algılarının gerçek mesafelere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda erkek bireylerin kadın bireylere oranla daha tutarlı mesafe ortalaması elde etmişlerdir.

Koridorun ince uzun yapısından kaynaklanan herhangi bir mesafe algısında bozulmanın olmadığı tespit edilmiştir. Koridorun boş olmasına rağmen de mesafe algısının farklılaşmadığı görülmüştür. Ancak daha yakın mesafelerde daha tutarlı sonuçlar alındığı da göz ardı edilemez bir sonuç olarak belirlenmiştir. Bazı katılımcıların seramik yer kaplamalarını sayarak tahminde bulunmaya çalıştıkları gözlemlenmiş ancak bu malzemenin ebatları hakkında bilgi verilmediği ve isterlerse malzeme boyutlarını da tahmin ederek algıladıkları ölçülerle hesaplayabilecekleri belirtildiği için matematiksel bir çözüm yolu olarak değerlendirilmemiştir.

Genel olarak boyutsal algıda katılımcıların dijital mekân içerisinde bulunan; zemin kaplaması ve tefriş elemanlarından yola çıkarak boyutsal referans yöntemi ile mekânı analiz ettikleri gözlemlenmiştir. Bu durumda boyutsal algıda ipucu kavramının önemli olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar mekân içerisindeki boyutsal referans oluşturabilecek ipuçlarını kullanarak algılarını desteklemişler ve tutarlı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu durumda katılımcıların dijital mekân içerisindeki çıkarımları tutarlı olarak değerlendirilmiştir.

Mekânların kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumları değerlendirilmiştir.

Koridor, dört grubun genelinde yeterli olarak değerlendirilmişken bazı bireyler koridorun fonksiyonel anlamda yeterli olduğunu ancak bireysel konfor açısından daha geniş olmasını tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Bir katılımcı kendisini “*sakar*” olarak betimlemiş ve koridorun kullanımını esnasında kaza yaşayabileceğini bu nedenle daha geniş olmasını tercih edeceğini belirtmiştir. Bu durumda koridor mekânının fonksiyonel

olarak yeterli büyüklüğe sahip olduğunu ancak bireylerin kişisel taleplerine bağlı olarak daha geniş tasarlanabileceği çıkarımı yapılmıştır.

Genç odasının bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından değerlendirildiğinde ise dört grupta da katılımcıların geneli yeterli olarak ifade etmişlerdir. Ancak katılımcılar genç odasını tek çocuklu bir aile için yeterli olduğunu eğer ikinci bir çocuk daha var ise bu odanın büyüklüğünün yeterli olmayacağını belirtmişlerdir. Buradan yola çıkılarak çocuk sahibi katılımcılarda çocuk sayısı bireylerin ihtiyaçlarında belirleyici unsur olarak dikkat çekmektedir. Tasarımın içerisinde yer alan mahallerde bir çocuk için tefrişat yapılmış olması birden fazla çocuğa sahip bireyler tarafından dairenin tercih edilemez olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Bu durumda çocuk sayısı ile dairenin içerisindeki mahallerin bireyin sahip olduğu çocukların sayısına ve ihtiyaca göre düzenlenmiş olmasının tercihleri etkilediği gözlemlenmiştir.

Ebeveyn yatak odasını dört grupta yer alan katılımcıların çoğunluğu küçük olarak değerlendirmiştir. Ebeveyn yatak odasını küçük olarak ifade eden katılımcılar mekânda giysiler için yeterince dolap olmadığını eğer yeterli büyüklükte dolap yerleştirilirse de geçişlerin daralarak kullanımın olumsuz etkileneceğini belirtmişlerdir. Ebeveyn banyosunun, ebeveyn yatak odasının boyutlarını doğrudan değiştiren bir unsur olmamasına rağmen kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verme durumunu etkileyen bir unsur olduğu belirlenmiştir. Bu durumda mekâna ait ek fonksiyonların eksikliğinin potansiyel kullanıcı algısında mekânın ihtiyaçları karşılama durumu ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bir katılımcının ebeveyn yatak odasında bebek yatağı koyulacak bir yerin olmadığını bu nedenle küçük olarak değerlendirdiğini belirtmesi durumu ailede yer alan çocuk bireylerin daire içerisinde yer alan mahallerde olası tüm kullanım senaryolarını doğrudan etkileyen bir unsur olduğu dolayısı ile kullanıcı ihtiyaçlarında önemli bir etken olduğu belirlenmiştir.

Salonun büyüklüğü ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından değerlendirildiğinde ise dört grupta yer alan katılımcıların çoğunluğu yeterli olarak ifade etmişlerdir. Mekânı küçük olarak değerlendiren katılımcılar çok misafir gelmesi durumunda mekânın yeterli büyüklüğe sahip olmadığı ve yeterli koltuk da bulunmadığı için sığılamayacağı yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca kalabalık bir aile için yeterli olmayacağını ancak çekirdek ailenin ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir büyüklükte olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumda mekânların kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunda sadece bireysel ihtiyaçların değerlendirilmediği, olası yaşam

senaryoları kapsamında katılımcıların bireysel ihtiyaçları ile birlikte aile ve akraba durumlarını da göz önünde bulundurarak değerlendirme yaptıkları belirlenmiştir.

Mutfağın büyüklüğü yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi açısından değerlendirildiğinde ise dört grupta yer alan katılımcıların geneli yeterli olarak görüş belirtmişlerdir. Küçük olarak değerlendiren katılımcılar misafir gelmesi durumunda en çok üç kişinin mutfakta çalışabilecek kadar yer olduğunu bu nedenle küçük olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca mutfak içerisindeki kullanımların kadın bireyler tarafından daha detaylı olarak incelendiği tespit edilmiştir. Mutfak mekânı da olası yaşam senaryolarına göre değerlendirmelerin yapıldığı bir mekân olarak belirlenmiştir.

Mutfak ile ilgili olarak bazı katılımcılar tezgâh üstü dolapları fazla yüksekte gördüklerini, kullanım ve erişim açısından sorun oluşturacağını belirtmişlerdir. Bu durumun katılımcının boy uzunluğu ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Boyu ortalama değer üzerinde bulunan ve sanal ortamda daha alçaktan mekânı deneyimleyen bireyler yüksekliği fazla olarak değerlendirirken, boyu daha kısa olan ancak sanal ortamda daha yüksekten mekânı deneyimleyen bireyler yüksekliği daha az olarak yorumlamışlardır. Bu nedenle dijital mekânı deneyimleyen bireyin mekân içerisindeki bakış yüksekliğinin algıya doğrudan etki ettiği belirlenmiştir.

Dairenin temiz kat yüksekliği sorgulandığında katılımcıların tamamı basıklık hissetmediklerini ve kat yüksekliğinin “yeterli”, “ferah” ve “fazla yüksek” olarak tanımlama yaptıkları gözlemlenmiştir. Mimari projede yer alan kat yüksekliği 3,2 m olarak hazırlanmıştır. Ancak 35 cm yüksekliğe sahip asmolen döşeme sisteminden dolayı temiz kat yüksekliği azalmıştır. Katılımcının algısına yansıyan ve 285 cm olarak hazırlanmış olan temiz kat yüksekliği mimari anlamda ele alındığında dairelerdeki yaşam mahallerinin boyutları ile değerlendirilmiş ve ½ oranını geçmediği dolayısı ile herhangi bir basıklık hissini oluşmayacağı belirlenmiştir. Bu durumda katılımcıların kat yüksekliği ile ilgili çıkarımları doğru olarak tespit edilmiştir.

Dairenin fonksiyonel yerleşimini deneyimleyen bireyin yaşantısı ile karşılaştırılması istenildiğinde ise katılımcıların çoğunluğu kullanışlı olarak değerlendirmişlerdir. Ancak daireyi kullanışsız bulan katılımcılar; daireye ilk girişte yatak odalarının bulunmasını eleştirmişler, mahremiyet açısından da bir gece holünün olması gerektiğini belirtmişlerdir. Giriş kısmı ile doğrudan ilişkili olarak salonun ve mutfağın yerleştirilmiş olması gerektiğini belirtmişlerdir. Yatak odalarının ise gece holünde bulunması gerektiğini belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise tekrar çocuk sayısını

göz önünde bulundurarak eğer tek çocuk var ise kullanışlı ancak çocuk sayısı birden fazla ise dairenin küçük ve yetersiz kalacağını belirtmişlerdir. Bu durumda mekânın kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verme noktasında mahremiyet kavramının önemli bir etken olduğu belirlenmiştir.

Dijital mekânı tam sarmalanma etkisi altında deneyimleyen bireyin mekânı anlama durumunu ve farkındalığını belirlemek amacıyla sorulan soruya dört grupta yer alan katılımcıların tamamı olumlu yanıt vermişlerdir. Tüm katılımcılar deneyimleme esnasında mahalleri tam olarak algılayabildiklerini ifade etmişlerdir. Bu durum sanal gerçeklikle ifade edilen mekânın kullanıcının algısına doğrudan hitap ettiği ve kolay algılanabilir bir sunum gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

Dijital mekânı tam sarmalanma etkisi altında deneyimleyen birey tarafından mimari tasarımın tam olarak anlaşılması sonucu kendisinin yaşadığı bir mekâna dönüşme potansiyelini ölçmeye yönelik sorulan soruya dört grupta yer alan katılımcıların tamamı olumlu yanıt vermişlerdir. Aynı zamanda bireylerin, görüşmelerin sonlandırılmış olmasından sonra dahi yorum yapmaya devam etmeleri durumundan yola çıkarak zihinlerinde tutarlı bir imgeleme ile mekânın yer edindiği gözlemlenmiştir. Böylece sanal gerçekliğin deneyimlenen bilginin kalıcılığı için de olumlu bir etki oluşturduğu çıkarımı yapılmıştır.

Deneyimlenen mekânın görselleştirme tekniğinin kalitesi ve gerçekçilik durumu sorgulandığında katılımcıların çoğunluğu gerçekçi bulmuştur ancak bazı katılımcılar da gerçekçiliği yetersiz bulmuştur. Gerçekçiliği yetersiz bulmalarının sebebini ise görüntünün pikseli olması ve renklerin soluk olmasına bağlamışlardır. Burada uygulamanın oluşturulması esnasında ve kullanılan donanımdan kaynaklanan bazı kısıtlar bulunduğu ve bu kısıtların gerçekçiliği doğrudan etkilediği bilinmektedir. Bu kısıtlar performans artırımı sağlamak ve etkileşim esnasında gecikme ve takılmaları önlemek amaçlı yapılsa da grafiklerin kalitesinde indirgeme yapıldığı için gerçekçiliğe olumsuz etki etmektedir.

Dijital mekânı deneyimleyen bireyin geleneksel temsil yöntemi ile sanal gerçeklik temsil yöntemi arasındaki algısal değerlendirmesini tespit etme ve sanal gerçekliğin iletişim sorununa çözüm ürettiğini tespit etme amaçlı olarak sorulan soruya dört grupta yer alan katılımcıların tamamı olumlu görüş bildirmişlerdir. Sanal gerçekliğin mekân algısına olumlu etki ettiği, üç boyutlu ve somut olarak algılamalarına yardımcı olduğunu, tamamlanmış daire hissi uyandırdığını ve dairenin içinde gibi hissettirdiğini, gerçekçiliğin daha fazla olduğunu, zamandan tasarruf sağlayan konforlu

bir deneyim olduğunu, geleneksel yöntemlerle algılayamayacakları mekânsal boyutları deneyimleyerek anlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda sanal gerçekliğin geleneksel yöntemlere göre çok daha yüksek algısal potansiyele sahip olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Mimari tasarımın ifadesi olan dijital mekânı anlamaya yönelik olarak sorulan iki soruya da tüm katılımcıların olumlu yanıt vermesi ve aynı yanıtların tekrar etmesi nedeni ile doyum noktasına ulaşılmış ve görüşme sayısı yeterli bulunarak sonlandırılmıştır.

Eğitim düzeyinin, mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisini test etme amaçlı olarak oluşturulan eğitim düzeyi lisans seviyesine kadar ve eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan katılımcılar arasındaki karşılaştırmalar sonucunda boyutsal tahminlerde anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Diğer yandan iki grupta yer alan tüm bireyler mekânın boyutsal algılamasını gerçekleştirerek mimari tasarımı anlamış ve doğru okumalar neticesinde de kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun algılanması ile ilgili yorumlar yapmışlardır. Bu sonuçlardan hareketle eğitim düzeyinin mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisi hakkında kesin bir sonuca ulaşamamıştır. Bu nedenle mekânın sanal gerçeklikle deneyimlenmesi durumunda, literatürde belirtilen “Müşterinin eğitim düzeyi, başarılı bir müşteri-mimar ilişkisinin temel bileşenidir (Siva & London, 2011)” söylemi de geçerliliğini kaybetmiştir.

Cinsiyetin, mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisini test etme amaçlı olarak oluşturulan erkek bireyler ve kadın bireyler arasındaki karşılaştırmalar sonucunda boyutsal tahminlerde iki grubun birbirlerine yakın ifadelerde bulunmalarına rağmen erkek bireylerin ortalama mesafe algılarının gerçek mesafelere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda erkek bireyler, kadın bireylere oranla daha tutarlı mesafe ortalaması elde etmişlerdir. Bu sonucun erkek bireylerin dijital ortam ile kadın bireylere oranla daha çok etkileşim kurdukları ve bu nedenle herhangi bir uyum problemi yaşamadan alışma evresini atlatarak uyum sağlamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Erkek bireylerin sanal gerçeklik platformu içerisinde daha tutarlı sonuçlar elde edebildikleri ancak kadın bireylerin de erkek bireylere çok yakın sonuçlar ortaya koyduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer yandan iki grupta yer alan tüm bireyler mekânın boyutsal algılamasını gerçekleştirerek mimari tasarımı anlamış ve doğru okumalar neticesinde de kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun algılanması ile ilgili yorumlar yapmışlardır. İki grupta yer alan katılımcılar arasında sadece mekânsal boyutları tahminde farklılaşma meydana gelmiştir. Bu çıkarımlar neticesinde cinsiyetin,

mekânın sanal gerçeklikle algılanmasındaki etkisi hakkında kısmi bir sonuca ulaşılmıştır.

Araştırılan değişkenlerin etkilerinin kesin bir şekilde tespit edilememesi durumu da çalışma kapsamında başarı kriteri olarak değerlendirilmiştir. Tasarlanan mekânın oluşturulan yöntem kullanılarak sanal gerçeklikle deneyimlenmesi durumunda, cinsiyet ve eğitim düzeyi farklılıklarına rağmen henüz proje aşamasındayken inşaat sonrasında nasıl olacağının deneyimlenmesi gerçekleştirilebilmiştir. Böylece deneyimleyen bireyler tarafından tasarımın net olarak algılanması sağlanabilmiştir.

Katılımcılar tarafından boyutsal algılama ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılama durumunun algılanması gerçekleştirilmiş ve neden sonuç ilişkileri ile ifade edilmiştir. Tasarlanan mekânın potansiyel müşteriler olan katılımcılar tarafından algılanması başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Potansiyel kullanıcı olan katılımcıların, tasarımın inşaat aşamasından sonra nasıl ortaya çıkacağını hayal edememe sorunu ile çizimleri okuyamama ya da hatalı okumaları sonucu tasarımın anlaşılabilmesi sorunlarına çözüm önerisi geliştirilmiştir.

Katılımcıların dalma hissini yaşayarak fiziksel mekânda bulduklarını unutup çeşitli kaza riski oluşturucu hareketleri gözlemlenmiş ve tedbir alınmıştır. Bu durum dalma hissini başarılı olarak gerçekleştirdiğini göstermektedir. Böylece tasarımın deneyimlenmesinde bir araç olarak kullanılan sanal gerçeklik donanımının odaklanmaya yardımcı olduğunu, çevreden gelen dikkat dağıtıcı uyaranları yalıtarak katılımcının algısına sadece tasarımın etki etmesini sağladığı tespit edilmiştir. Bu sayede katılımcılar mimari tasarımı daha kolay ve doğru olarak algılayabilmişlerdir.

Oluşturulan yöntem, tasarlanan mekânın algılanmasında sanal gerçekliği bir araç olarak kullanıp mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında karşılaşılan iletişim sorunlarına çözüm önerisi olarak sunulmuş ve yapılan deney çalışmaları sonucunda da çözüm olarak değerlendirilebileceği belirlenmiştir.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Üretilen sistem kapsamında, müşterilerin sanal gerçeklikle dijital mekânı inşa edilmiş gibi deneyimlemeleri için uygulama gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında dijital mekânı deneyimlemeleri ve bu deneyimlemeden elde edilen verilerin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiş ve uygulamanın sonuçları irdelenmiştir. Çalışmanın bütünü ele alındığında elde edilen sonuçlar ve öneriler açıklanmıştır.

7.1 Sonuçlar

Sanal gerçeklik günümüzde birçok alanda olduğu gibi mimari sunumlarda da kullanılmaktadır. Ancak sanal gerçekliğin potansiyeli henüz tam olarak anlaşılmadığı için yeterli uğraş verilmeden mevcut kapasite yeterli bulunarak, bilginin aktarımı iki boyutlu ya da üç boyutlu ancak etkileşimsiz ve kullanıcının pasif rol oynadığı modeller biçiminde deneyimletilmektedir.

‘Mimar Müşteri İlişkisinde Sanal Gerçeklik Deneyimlenmesine Yönelik Bir Yöntem Önerisi’ isimli çalışmada tasarım sürecinde bulunan fiziksel mekânın yansıması olan ve aynı zamanda mimari bir temsil biçimi olan dijital mekân, bir araç olarak sanal gerçeklik donanımı vasıtasıyla potansiyel konut kullanıcısı olan bireylere / müşterilere tam sarmalanma etkisi altında etkileşimli olarak deneyimletilmiştir.

Çalışma kapsamında mimari tasarım sürecinin iletişim evresinde karşılaşılan sorunlar literatür araştırmalarından tespit edilmiştir. Tespit edilen sorunlara oluşturulan sistem kullanılarak sanal gerçeklikle deneyimleme ile çözüm üretilme durumu araştırılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın hipotezi üretilmiştir; mekânın algılanmasında, tasarıma uygun, anlaşılır ve net bir görselleştirme tekniği ile birlikte sanal gerçeklik teknolojisinin sağlamış olduğu mekân içerisinde serbest dolaşım imkânını da kullanarak potansiyel kullanıcı olan müşteriler ile mimar ve mimari tasarım arasındaki iletişim sorunu ortadan kaldırılabilir. Algıya etki eden bu unsurlardan çalışma kapsamında etkisine bakılan unsurlar ve kapsam dışında tutulan unsurlar belirlenmiştir. Mekânın sanal gerçeklikle algılanmasında eğitim düzeyi ve cinsiyet değişkenlerinin etki düzeyleri hakkında araştırma yapılmıştır.

Üretilen hipotez ve belirlenen değişkenlerin etkileri, iki farklı deney ile görüşme yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Deney sonucunda görüşmelerden elde edilen veriler

analiz edilerek sonuçlar çıkarılmıştır. Eğitim düzeyinin etkisi hakkında anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Cinsiyet değişkeni ile ilgili de kısmi bir sonuç elde edilebilmiştir. Bu durum çalışma kapsamında başarı kriteri olarak değerlendirilmiştir. Mekânın sanal gerçeklikle deneyimlenmesi durumunda eğitim düzeyi ve cinsiyet faktörlerinin anlamlı etkenler olmaktan çıktığı tespit edilmiştir. Böylece iletişim aşamasında karşılaşılan sorunlara çalışma kapsamında sanal gerçeklik kullanılarak daha kapsamlı bir çözüm geliştirildiği belirlenmiştir.

Diğer yandan bu çalışma kapsamında üretilen dijital mekân; etkileşimsiz, içerisinde kullanıcının sabit ve tek bakı noktası ve tek bakış açısı yerine; etkileşimli, kullanıcının serbestçe hareket ederek mekânı farklı bakı noktalarından ve bakış açılarından da algılama seçeneği olduğu yeni bir yaklaşım getirmiştir. Çalışmanın özgün değeri sanal gerçeklik teknolojisinin potansiyelinin kullanılarak etkileşimli bir dijital mekân üretimi gerçekleştirilmiş olması ve bu yöntemin mimari tasarım sürecinin iletişim evresinde, tasarımcının kullanıcı ile bilgi aktarımının en yoğun olduğu aşamada kullanılması dolayısı ile iletişim aşamasında karşılaşılan sorunlara çözüm üretmesi olarak açıklanabilir. Böylece tasarım fikirleri henüz oluşum aşamasında iken ve bu fikirler henüz inşa edilmeden potansiyel kullanıcının algısına yansıtılması ile tüm bu fikirlerin inşa edilmiş ve fiziksel olarak mevcutmuş gibi potansiyel kullanıcı olan müşteri tarafından deneyimlenebilmesine imkân vermektedir. Bu sayede inşa edildikten sonra deneyimlenerek değerlendirilmesi mümkün olan tasarım fikri inşa edilmeden değerlendirilmesi ile mevcut tasarım süreci geliştirilmiştir.

Oluşturulan sistemin mimari fikirleri, tasarım aşamasında inşa edilmiş gibi algılatılabilme özelliği sayesinde tasarım fikirlerinin henüz oluşum aşamasında iken potansiyel kullanıcı olan müşterinin bunu algılayarak talep ve düşüncelerini belirtmesi ile tasarım sürecine doğrudan dâhil edilmesi gerçekleştirilebilecektir. Bu sayede müşteri mimar ilişkisinde karşılaşılan iletişim kaynaklı sorunlar da ortadan kaldırılarak anlaşılamayan ve aktarılamayan durumlar en aza indirgenebilecektir. Müşterinin de tasarım sürecine dâhil edilmesi ile sonuç ürün üzerindeki memnuniyetin en üst seviyeye çıkması sağlanabilecektir. Müşterinin aktif olarak mimari tasarım sürecine katılması sağlanarak süreç içerisinde istek ve görüşlerin aktarılması ile inşa edildikten sonra memnuniyetsizlik durumunda yıkım, yeniden yapım veya tadilat gibi yüksek maliyet, zaman ve emek gerektiren işlemlerin önlenmesi sağlanabilecektir.

Metodun konut bağlamında kullanımı ile müşterilerin bilinçlendirilerek, inşa öncesinde sorgulayan, taleplerini, isteklerini ve tasarım hakkındaki düşüncelerini somut

olarak ifade edebilecekleri bir etkileşim platformu oluşturulmuştur. Bu sayede mimari tasarım sürecinin ilk aşaması olan analiz aşamasına veri sağlanabilmektedir. Mimar iletişim aşamasında müşteriden edinmiş olduğu veriler ile analiz aşamasına geri döner ve tasarım fikrini talep, istek ve düşünceler kapsamında yeniden gözden geçirerek sentez ve değerlendirme aşamalarına geçer. Sentez aşaması sonrasında yeniden müşteri ile iletişime geçerek tasarım fikrinin deneyimletilmesi gerçekleştirilir. Bu süreç iletişim evresi sonrasında tamamen olumlu bir sonuç alınana kadar hem mimar hem müşteri taraflarında uygulanmaya devam edilir. Sonuçta da müşterinin talep, istek ve düşünceleri ile tam örtüşen bir tasarım fikri üretilmesi sonucunda memnun müşteri, müşterinin memnun edilmesini sağladığı için başarılı bir mimar ve tarafların memnuniyeti neticesinde de optimum tasarım fikri üretilmiş olur.

7.2 Öneriler

Gelecekteki çalışmalarda sanal gerçekliğin ve üretilen yöntemin potansiyeli değerlendirildiğinde, sanal gerçekliği sadece mimari tasarım sürecinin iletişim aşamasında değil mimari tasarım sürecinin tüm aşamalarında bir tasarım, temsil, ifade ve etkileşim aracı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak sanal gerçeklik teknolojisini sadece sunumu gerçekleştiren araç bağlamından çıkarıp üretimin gerçekleştiği bir mekanizma haline getirilmesi olasıdır. Dijital mekân içerisinde dijital mekânın üretimi gerçekleştirilebilir. Sanal gerçeklik bu dijital mekânın hem kendisi hem üretim aracı olarak sistemin tamamını kapsayabilmektedir. Sanal gerçekliğin potansiyelinin bu duruma izin verebilecek bir kapasiteye sahip olduğu bilinmektedir.

Sanal gerçekliğin etkileşim potansiyeli sayesinde farklı tasarımcıların aynı dijital mekân içerisinde fiziksel olarak birbirinden uzakta olsalar dahi bir arada bulunarak tasarım fikirlerini tartışabilecekleri ve ortak tasarım kararları alabilecekleri bir sanal ortam oluşturulması olasıdır. Böylece sanal gerçeklik teknolojisini kullanımı ile fiziksel ayrılıklar dijital beraberlikler ile telafi edilerek sınırların görünmez hale gelmesi sağlanabilecektir. Sınırların görünmez hale gelmesi ile etkileşim seviyesi artırılabilir. Bu durum fiziksel olarak yan yana bulunuyormuş gibi dijital mekân içerisinde tasarımcıların avaturları vasıtasıyla birbirlerini görebilecekleri bir ortama dönüşebilecektir. Tasarımcılar yine bu avaturları yardımı ile birbirleri ile ve tasarım ile etkileşime geçebileceklerdir.

Mimar müşteri kapsamında araştırma farklı konut tipolojileri üzerinden yürütülebilir. Bu durumda farklı konut tipolojilerinin müşterileri arasında da iletişime etkiyen unsurların tespitine yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Üretilen yöntemin mimar müşteri kapsamı genişletilerek tasarımcı kullanıcı ilişkisi bağlamında çalışmalar yapılması olasıdır. Mimar müşteri ilişkisinde en yaygın ortak nokta olan konut yapıları yerine kapsamın tasarımcı kullanıcı biçiminde genişletilmesi ile eğitim yapıları, sağlık yapıları, turizm yapıları, kamusal yapılar, kentsel açık alanlar gibi farklı tür mekanların araştırılması gerçekleştirilebilir.

Çalışmanın genelinde proje aşamasında olan üretilmiş bir fikrin ifadesi üzerinden ilerlenmiş olsa da geçmişte mevcut olan ancak yaşanılan anda mevcudiyeti bulunmayan bir mekânın temsil aracı olarak kullanılması da olasıdır.



KAYNAKLAR

- Akai, C., 2007, Gerçek Ortam ve Sanal Gerçeklik Ortamlarında Derinlik Algısı: Bireysel Farklılıklar Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *British Columbia ve Simon Fraser Üniversitesi*, Kanada.
- Akın, Ö., 1986, Psychology of Architectural Design, *London*, Pion, p. 196.
- Anonim, 2017g, Panoramik görüntüde fotoğraf birleştirilmesi <https://www.panoramic-photo-guide.com/what-equipment-for-panoramic-photography.html>: [30.10.2017].
- Anonim, 2017h, Toronto kent silüeti <https://blog.fotografium.com/timelapse-nedir-neden-yapilir/>: [30.10.2017].
- Anonim, 2017i, Matsumoto Kalesi <https://petapixel.com/2016/04/04/one-popular-photographer-edits-photos/>: [30.10.2017].
- Anonim, 2017j, Pseudodocumentary, <https://www.kopeikingallery.com/exhibitions/pseudodocumentation#images-pseudodocumentation->: [30.10.2017].
- Anonim, 2017k, Rotasyon <http://www.nilsnova.tv/project/pasquart/>: [02.11.2017].
- Anonim, 2017l, Metropolis <http://e-dition.net/metropolis-fritz-lang/>: [02.11.2017].
- Anonim, 2017m, Yeşil ekran uygulaması, <https://digitalsynopsis.com/design/movies-before-after-green-screen-cgi/>: [07.11.2017].
- Anonim, 2017n, Çevreleyen ses sistemi, <http://www.dts.com/>: [07.11.2017].
- Anonim, 2018b, Unity <https://unity3d.com/unity>: [04.02.2018].
- Anonim, 2018c, Stereoscopic Television Apparatus <https://patents.google.com/patent/US2955156>: [04.02.2018].
- Anonim, 2018ç, Artırılmış gerçeklik, <https://b4mind.com/>: [13.10.2018].
- Anonim, 2018d, Optik hareket yakalama ve konum izleme <http://www.mdx.ac.uk/life-at-middlesex/facilities/specialist-facilities/media-and-performing-arts/media-and-vfx-studio#greenscreen>: [26.03.2018].
- Anonim, 2018e, Stereoskopik görüntü oluşumu <http://www.vision3d.com/stereo.html>: [02.04.2018].
- Anonim, 2018f, Aktif gözlük <https://www.rtings.com/tv/learn/3d-tvs-active-3d-vs-passive-3d>: [02.04.2018].
- Anonim, 2018ğ, TÜİK boy ortalaması, <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=21508>: [24.11.2018].
- Anonim, 2018h, Google Cardboard <https://vr.google.com/cardboard/>: [09.04.2018].
- Anonim, 2018i, Samsung Gear VR <http://www.samsung.com/tr/wearables/gear-vr-r322/>: [09.04.2018].
- Anonim, 2018j, Oculus Rift, <https://www.oculus.com/>: [09.04.2018].
- Anonim, 2018k, HTC Vive <https://www.vive.com/eu/>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018l, CyberTouch ve CyberGrasp, <http://www.cyberglovesystems.com/>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018m, VRGluv, <https://www.vrgluv.com/>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018n, SenseGlove, <https://www.senseglove.com/>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018o, Medikal eğitim, <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-healthcare/advantages.html>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018p, Sağlık alanında kullanım <https://medialist.info/en/2018/01/26/vr-healthcare-virtual-reality-in-medicine/>: [07.05.2018].
- Anonim, 2018r, Araç simülasyonu kullanımı <https://www.ljmu.ac.uk/about-us/news/articles/2018/3/9/virtual-reality-driving-lessons>: [08.05.2018].

- Anonim, 2018s, Sanal gerçeklik ile ürün tasarımı <https://www.engineering.com/PLMERP/ArticleID/9484/Can-Virtual-Reality-Help-Optimize-Product-Engineering-Manufacturing-and-Operations.aspx>: [08.05.2018].
- Anonim, 2018t, Lecture VR uygulaması <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality/>: [08.05.2018].
- Anonim, 2018u, Unimersiv, <https://unimersiv.com/>: [08.05.2018].
- Anonim, 2018v, Eğlence amaçlı sanal gerçeklik <https://filmora.wondershare.com/virtual-reality/virtual-reality-use-in-entertainment.html>: [08.05.2018].
- Anonim, 2018w, Mimari eskiz çalışması <https://www.dpsdesign.org>: [12.10.2018].
- Anonim, 2018x, Perspektif çizim, <https://arquiteturaunimar.wordpress.com>: [12.10.2018].
- Anonim, 2018y, Maket, <http://www.makemodels.com.au>: [12.10.2018].
- Anonim, 2018z, Üç boyutlu çizimler <https://www.arch2o.com/>: [13.10.2018].
- Apan, M., 2011, Mimaride Etki ve Görsel Algı Bağlamında “Fotoğraf”, Yüksek Lisans Tezi, *İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Archer, L. B., 1984, Systematic Method for Designers, Developments in Design Methodology, In, Eds: Cross, N., *New York: John Wiley & Sons Ltd.*, p. 57-82.
- Armbrüster, C., Wolter, M., Kuhlen, T., Spijkers, W. ve Fimm, B., 2008, Depth Perception in Virtual Reality: Distance Estimations in Peri- and Extrapersonal Space, *CyberPsychology & Behavior*, 11 (1), 9-15.
- Arnheim, R., 1951, Gestalt Psychology and Artistic Form, In: Aspects of Form, Eds: Whyte, L. W., *London: Lund Humphries*, p. 196-208.
- Arnheim, R., 1969, Visual Thinking, University of California Press, p. 352.
- Aydın, E. D., 2012, Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamında Mimari Mekan Temsilinin Geliştirilmesi: Temel Anlam ve Yan Anlam Yaratma, Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi İstanbul*.
- Ayodele Elijah Olusegun, A. V. O., 2008, Communications In The Building Industry of Nigeria - Implications for Clients, p. 51-56.
- Bahadır, Ş., 1998, Konut Mekanlarına Yönelik Kullanıcı Tercihleri, Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Trabzon*.
- Barrett, P. ve Stanley, C., 1999, Better Construction Briefing, *Malden, Mass, Blackwell Science*, p. 168.
- Boekholt, J. T., 1984, Architectural Design: A Description of The Structure of Architectural Design Processes, Doktora Tezi, *Eindhoven University of Technology*, Eindhoven, The Netherlands.
- Boisot, M. H., 1986, Markets and Hierarchies in a Cultural Perspective, 7 (2), 135-158.
- Brawne, M., 2003, Architectural Thought: The Design Process and the Expectant Eye, Architectural Press, p. 190.
- Burdea, G. C. ve Coiffet, P., 2003, Virtual Reality Technology, John Wiley and Sons, p. 464.
- Calatrava, S., 2000, Tasarım Felsefesi, In: Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 3, Santiago Calatrava, Eds, *İstanbul: Boyut Yayınları*, p. 96-100.
- Canter, D. V., 1968, The Study of Meaning in Architecture, *University of Strathclyde, Building Performance Research Unit*, p. 75-82.
- Chen, J., 2008, The Development of a Habitus Shock Model for Architect-Client Relationships on House Projects, Yüksek Lisans Tezi, *University of Newcastle, Newcastle*.

- Chi Kwong, S. H., 2017, The Effectiveness of Partnering Approach in Hong Kong Building Projects, Open Dissertation Press, p. 67.
- Ching, F. D. K., 2012, Architecture: Form, Space, and Order, Wiley, p. 448.
- Clark, H. H. ve Brennan, S. E., 1991, Grounding in communication, In: Perspectives on socially shared cognition., Eds, *Washington, DC, US: American Psychological Association*, p. 127-149.
- Clark, S. K., 1996, İki veya Üç Boyutlu Grafik Kullanımının; Mekânı Başarılı Algılama Seviyesine Etkisi, Doktora Tezi, *Pennsylvania Devlet Üniversitesi*, Philadelphia.
- Cole Colander, C., 2003, Designing the Customer Experience, *Building Research & Information*, 31 (5), 357-366.
- Collins, J., 1969, Perceptual Dimensions of Architectural Space Validated Against Behavioral Criteria, Doktora Tezi, *University of Utah*.
- Coughlan, J. ve Macredie, R. D., 2002, Effective Communication in Requirements Elicitation: A Comparison of Methodologies, *Requirements Engineering*, 7 (2), 47-60.
- Çoruh, L., 2011, Sanat Tarihi Dersinde Bir Öğrenme Modeli Olarak Sanal Gerçeklik Uygulamasının Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Ankara*.
- D'ambra, J., Rice, R. E. ve O'connor, M., 1998, Computer-Mediated Communication and Media Preference: An Investigation of the Dimensionality of Perceived Task Equivocality and Media Richness, *Behaviour & information technology*, 17 (3), 164-174.
- Ean, L. C., 2011, Computer-Mediated Communication and Organisational Communication: The Use of New Communication Technology in the Workplace, *The journal of the south east asia research centre for communication and humanities* (3), 1-12.
- Emmitt, S. ve Gorse, C. A., 2006, Communication in Construction Teams, Routledge, p. 320.
- Emmitt, S. ve Gorse, C. A., 2009, Construction Communication, John Wiley & Sons, p. 224.
- Fox Lin, E., 1996, Inertia[Head-Tracker Sensor Fusion by a Complementary Separate-Bias Kalman Filter, *IEEE 96 Virtual Reality Annual International Symposium (VRAIS)*, 185-194.
- Franck, O. A., 2001, Bağlantılı Eylemler Olarak Araştırma ve Tasarım, In: Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 12 Daniel Libeskind, Eds, *İstanbul: Boyut Yayınları*, p. 38, 39.
- Gabriel, G. C. ve Maher, M. L., 2002, Coding and Modelling Communication in Architectural Collaborative Design, *Automation in Construction*, 11 (2), 199-211.
- Gehry, F., 2000, Gehry ile Konuşma, In: Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 9 Frank Gehry, Eds, *İstanbul: Boyut Yayınları*, p. 45-53.
- Germen, M., 2007, Fotoğrafta Gerçeği Yeniden Yapılandırma Süreci: Andreas Gursky, *XXI Dergisi* (58), 52-55.
- Goldstein, E. B., 2009, Sensation and Perception, Cengage Learning, p. 650.
- Gooch, A. A. ve Willemsen, P., 2002, Evaluating space perception in NPR immersive environments. Proceedings of the 2nd international symposium on Non-photorealistic animation and rendering. Annecy, France, ACM: 105-110.
- Gray, C. ve Hughes, W., 2001, Building Design Management, Butterworth-Heinemann, p. 177.

- Gutierrez, M. A., Vexo, F. ve Thalmann, D., 2008, Stepping into Virtual Reality, *London*, Springer-Verlag, p. 214.
- Hagen, R. ve Golombisky, K., 2013, White Space is Not Your Enemy: A Beginner's Guide to Communicating Visually Through Graphic, Web & Multimedia Design, Focal Press, p. 320.
- Hamel, R., 1990, On Designing by Architects: A Cognitive Psychological Description of the Architectural Design Process, Doktora Tezi, *University of Amsterdam*, Amsterdam, The Netherlands.
- Hasol, D., 2002, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yapı-Endüstri Merkezi, p. 215.
- Henry, D., 1992, Sanal Gerçeklik Ortamında Mekânsal Algı: Bir Mimari Uygulamanın Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Washington Üniversitesi*, Washington.
- Herzog, J., 1997, Söyleşi, *Mimarlık Dergisi* (276), 32-37.
- Heylighen, A. ve Neuckermans, H., 1999, Walking on a Thin Line Between Passive Knowledge and Active Knowing of Components and Concepts in Architectural Design, *Design Studies*, 20 (2), 211-235.
- İmamoğlu, V., 1979, Spaciousness of Interiors, Doktora Tezi, *University of Strathclyde*.
- İnceoğlu Yürekli, İ., 2003, Mimari Tasarım Eğitiminde Oyun, *İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Joedicke, J., 1985, Raum und Form in der Architektur : über den behutsamen Umgang mit der Vergangenheit, Space and Form in Architecture : a Circumspect Approach to the Past, *Stuttgart*, Karl Krämer, p. 208.
- Jones, J. C., 1963, A Method of Systematic Design, In: Conference on Design Methods, Eds: Jones, J. C. ve Thornley, D. G.: Pergamon Press, p. 53-77.
- Jones, J. C., 1992, Design Methods, Wiley, p. 407.
- Kayapa, N., 2010, Gerçek ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması, Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi* İstanbul.
- Keyton, J. ve Shockley Zalabak, P., 2006, Case Studies for Organizational Communication: Understanding Communication Processes, Roxbury Publishing Company, p. 421.
- Kitchens, K. ve Shiratuddin, M. F., 2007, Interactive Home Design in a Virtual Environment. 7th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality CONVR 2007. Pennsylvania, USA: 10-19.
- Kleinsmann, M. S., 2006, Understanding collaborative design, Doktora Tezi, *Delft University of Technology*, TU Delft.
- Knapp, J. M., 1999, Sanal Ortamda Egosantrik Mesafenin Görsel Algısı, Doktora Tezi, *Kaliforniya Üniversitesi*, Kaliforniya.
- Kumoğlu Süzer, Ö., 2018, Sanal Bir Poliklinik Ortamında Renk Kullanımının Yaşlıların Görsel Uzaysal Navigasyonlarına Yardımı, Doktora Tezi, *İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi*, İstanbul.
- Kurak Açııcı, F., 2013, Sınır Kavramı ve İç Mekan İlişkisi: Yaşama Mekanları Örneği, Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi* Trabzon.
- Küçük, A., 2007, Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi, Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi* İzmir.
- Lang, J., 1987, Creating Architectural Theory : The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design, *New York*, Van Nostrand Reinhold, p. 278.
- Lawson, B., 2006, How Designers Think: The Design Process Demystified, Elsevier/Architectural, p. 321.
- Lefebvre, H., 1992, The Production of Space, Wiley, p. 464.

- Lertlakkhanakul, J., Choi, J. W. ve Kim, M. Y., 2008, Building Data Model and Simulation Platform for Spatial Interaction Management in Smart Home, *Automation in Construction*, 17 (8), 948-957.
- Liu, Y., 2009, Critical Factors for Managing Project Communication Among Participants at the Construction Stage, Doktora Tezi, *The Hong Kong Polytechnic University*, Hong Kong, 353.
- Long, M. J. ve Wilson, C. S. J., 2002, Talk to Your Client About Architecture, *The Journal of Architecture*, 7 (4), 339-348.
- Lunenburg, F. C., 2010, Communication: The Process, Barriers, and Improving Effectiveness, *Schooling*, 1 (1), 1-11.
- Markus, T. A., Whyman, P., Morgan, J., Whitton, D., Maver, T., Canter, D. ve Fleming, J., 1972, Building Performance, *Great Britain*, John Wiley & Sons Ltd., p. 21-25.
- Marshall Ponting, A. ve Aouad, G., 2005, An nD Modelling Approach to Improve Communication Processes for Construction, *Automation in Construction*, 14 (3), 311-321.
- Moss, E. O., 2007, Rastlantılar Zinciri: Mekan, *Yapı Dergisi* (307), 62-66.
- Moum, A., 2008, Exploring Relations Between the Architectural Design Process and ICT: Learning from Practitioners' Stories, Fakultet for arkitektur og billedkunst, p. 83-92.
- Norberg Schulz, C., 1963, Intentions in Architecture, M.I.T. Press, p. 294.
- Norberg Schulz, C., 1972, Existence, Space and Architecture, Studio Vista, p. 120.
- Orhun, D., 2000, Mimarlığın Dili Mekan Dili Kuramsal Bir Yaklaşım, *Arredamento Mimarlık*, 100+22 (Şubat), 74-79.
- Otter, A. D. ve Emmitt, S., 2008, Design Team Communication and Design Task Complexity: The Preference for Dialogues, *Architectural Engineering and Design Management*, 4 (2), 121-129.
- Örnek, M. A., 2016, Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Bilgisayar Oyunlarının Öğretim Aracı ve Destek Sistemi Olarak Kullanılması, Doktora Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi İstanbul*.
- Özdemir, İ., 1994, Mimari Mekanın Değerlendirilmesinde Mekan Örgütlenmesi Kavramı: Konutta Yaşama Mekanları, Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Trabzon*.
- Pallasmaa, J., 2011, Tenin Gözleri: Mimarlık ve Duyular, YEM Yayınları, p.
- Pietroforte, R., 1997, Communication and Governance in the Building Process, *Construction Management and Economics*, 15 (1), 71-82.
- RIBA, 2015, Guidance to Help Understand the Architect's Role in a Building Project and What Happens if Things Get Difficult, *It's useful to know*, 19.
- Roth, L. M., 2000, Mimarlığın Öyküsü, *İstanbul*, Kabalcı Yayınevi, p. 720.
- Salı, B. J., 2012, 6.Ünite, In: Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Eds: Şimşek, A., *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi*, p. 144.
- Sarvarazadeh, S. K., Lamit, H., Norouzi, N. ve Shabak, M., 2013, The Existing Capacities for Citizen Participation in the Structural Transformations of the Historic Core of Shiraz, *Life Science Journal*, 10 (2), 61-68.
- Scriver, P. ve Wyeld, T. G., 2003, Exploring Architectural Discourse and Form through Game-like Online Learning Strategies, *International Journal of Design Computing*, 6.
- Sevim, H., 2017, Kişisel Arşiv.

- Shabak, M., Norouzi, N. ve Khan, T. H., 2012, An Attempt to Measure the Success of Residential Common Space: A Case Study in Malaysia, *International Proceedings of Economics Development and Research*, 56, 148.
- Shabak, M., Norouzi, N., Abdullah, A. B. M. ve Khan, T. H., 2014, Evaluating Common Spaces in Residential Communities: An Examination of the Relationship Between Perceived Environmental Quality of Place and Residents' Satisfaction, *Life Science Journal*, 11 (11), 127-131.
- Shen, W., 2011, A BIM-Based Pre-Occupancy Evaluation Platform (PEP) for Facilitating Designer-Client Communication in the Early Design Stage, Doktora Tezi, *The Hong Kong Polytechnic University*.
- Sherman, W. R. ve Craig, A. B., 2003, Understanding Virtual Reality, Morgan Kaufmann Publishers, p. 608.
- Siva, J. P. S. ve London, K., 2011, Investigating the Role of Client Learning for Successful Architect-Client Relationships on Private Single Dwelling Projects, *Architectural Engineering Design Management*, 7 (3), 177-189.
- Siza, A., 2001, Sekiz Madde, In: Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 14, Alvaro Siza, Eds, *İstanbul: Boyut Yayınları*, p. 86-90.
- Smulders, F., Lousberg, L. ve Dorst, K., 2008, Towards Different Communication in Collaborative Design, *International Journal of Managing Projects in Business*, 1 (3), 352-367.
- Soygeniş, S., 2009, Mimarlık ve İletişim, In: Mimarlık, Düşünmek, Düşlemek, Eds, *İstanbul: Yem Yayınları*, p. 19.
- Stater, B., 2002, It's just not cricket, *The Journal of Architecture*, 7 (4), 361-369.
- Thamhain, H. J., 2013, Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations, Wiley, p. 400.
- Tschumi, B., 2000, Tscumi ile Konuşma, In: Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 1 Bernard Tscumi, Eds, *İstanbul: Boyut Yayınları*, p. 7-24.
- Tusa, J., 2002, From the Viewpoint of a Client, *The Journal of Architecture*, 7 (4), 349-353.
- Tzortzopoulos, P., Cooper, R., Chan, P. ve Kagioglou, M., 2006, Clients' Activities at the Design Front-End, *Design Studies*, 27 (6), 657-683.
- Valkenburg, A. C., 2000, The Reflective Practice in Product Design Teams, Doktora Tezi, *Delft University of Technology*, TU Delft.
- Vlahakis, V., Ioannidis, M., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., Gleue, T., Daehne, P. ve Almeida, L., 2002, Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites, *IEEE Computer Graphics and Applications*, 22 (5), 52-60.
- Vries, A. E., 1994, Structuring Information for Design Problem Solving, Eindhoven University of Technology, p. 300.
- Whyte, J., 2002, Virtual Reality and the Built Environment, UK, Architectural Press, p. 164.
- Wilson, R. A. ve Keil, F. C., 2001, The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences, MIT Press, p. 196.
- Xie, X., Thorpe, T. ve Baldwin, A., 2000, A Survey of Communication Issues in Construction Design, *16th Annual ARCOM Conference*, 6-8.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2018, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, *Ankara, Seçkin Yayınevi*, p. 427.
- Yıldırım, T., Özen Yavuz, A. ve İnan, N., 2010, Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3 (3).

- Yu, A. T. W., Shen, Q. ve Chan, E. H. W., 2005, An Analytical Review of the Briefing Practice in Hong Kong's Construction Industry, *International Journal of Construction Management*, 5 (1), 77-89.
- Zeisel, J., 1984, *Inquiry by Design: Tools for Environment-Behaviour Research*, Cambridge University Press, p. 250.



EKLER

EK-1 Kaynak Araştırması-1

TARİH	ARAŞTIRMACI	ÇALIŞMA	DONANIM	ÖLÇÜLEN PARAMETRE	ÖLÇME YÖNTEMİ	SONUÇ	ÇIKARIM
1992	Daniel Henry - Washington Üniversitesi - Yüksek Lisans Tezi	Sanal Gerçeklik Ortamında Mekânsal Algı: Bir Mimari Uygulamanın Değerlendirilmesi	Monitör, Stereoskopik Gözlük	Mekânsal Boyut	Mekan Boyutlarının Metrik Olarak Tahmini	Hatalı Algı	FG VE DETAY
1996	Susan K. Clark - Pennsylvania Devlet Üniversitesi - Doktora Tezi	İki veya Üç Boyutlu Grafik Kullanımının; Mekânı Başarılı Algılamaya Seviyesine Etkisi	Monitör	2D / 3D	Boyut Tahmini, Nesnelere Arasındaki Mesafenin Tahmini	Benzer Nitelikte	3D
1999	Joshua Macivor Knapp - California Üniversitesi - Doktora Tezi	Sanal Ortamda Egosantrik Mesafenin Görsel Algısı	HMD	Mesafe	Egosantrik Mesafenin Sözel Olarak Tahmini	Küçük Algılama	UYGUN BAKIŞ AÇISI
2001	Amy Ashurst Gooch, Peter Willemssen - University of Utah	Foto gerçekçi Olmayan, Girilebilir Sanal Ortamda Mekân Algısının Değerlendirilmesi	HMD	FGO Sanal Ortamda Mesafe	Sabit Uzaklıkların Tahmin Edilmesi	Hatalı Algı	FG VE DETAY
2007	Caitlin Akai - British Columbia ve Simon Frase Üniversitesi - Yüksek Lisans Tezi	Gerçek Ortam ve Sanal Gerçeklik Ortamlarında Derinlik Algısı: Bireysel Farklılıklar Üzerine Bir Araştırma	Projeksiyon, Perdeli Gözlük	Mesafe	Boyut Tahmini, Nesnelere Olan Egosantrik Mesafenin Tahmini	Eğitim ve Oyunlarda Başarı Doğrusal Etken	EĞİTİM SEVİYESİ
2008	Dr.C. Armbrüster, M. Wolter, Dr. T. Kuhlen, Prof. Dr. W. Spijkers, Dr. B. Fimm - RWTH Aachen University	Sanal Gerçeklik Ortamında Derinlik Algısı: Yakın-uzak kişisel Uzayda Mesafe Tahmini	Projeksiyon, Stereoskopik Gözlük	Mesafe	Egosantrik Mesafenin Tahmini	Değişken	DETAY
2010	Nihal KAYAPA - Yıldız Teknik Üniversitesi - Doktora Tezi	Gerçek Ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması	Projeksiyon, Monitör	FG / FGO	Mekan Boyutlarının Metrik Olarak Tahmini, Mekânsal Oranlar	FG, Gerçek Ortam Algısına Yakın	FG VE DETAY
2011	Levent ÇORUH - Gazi Üniversitesi - Doktora Tezi	Sanat Tarihi Dersinde Bir Öğrenme Modeli Olarak Sanal Gerçeklik Uygulamasının Etkililiğinin Değerlendirilmesi	HMD	Öğrenme	Test	Öğrenme ve Kalıcılığa Pozitif Etkili	ETKİLİ
2012	Erdal Devrim AYDIN - Yıldız Teknik Üniversitesi - Doktora Tezi	Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamında Mimari Mekan Temsilinin Geliştirilmesi: Temel Anlam ve Yan Anlam Yaratma	Monitör	Dinamik / Homojen Işık	Uygulama, Test	Dinamik Işık Müdahalesi Pozitif Etkili	DİNAMİK IŞIK
2016	Muhammed Ali ÖRNEK - İstanbul Teknik Üniversitesi - Doktora Tezi	Peyzaj Mimariği Eğitiminde Bilgisayar Oyunlarının Öğretim Aracı ve Destek Sistemi Olarak Kullanılması	Monitör	Öğrenme	Uygulama	Öğrenmeyi Teşvik Edici Etkili Öğrenme	ETKİLİ
2018	Özge Kumoğlu SÜZER - İhsan Doğramacı Bilkent University - Doktora Tezi	Sanal Bir Poliklinik Ortamında Renk Kullanımının Yaşlıların Görsel Uzaysal Navigasyonlarına Yardımı	HMD	Renk (Sıcak, Soğuk, Nötr)	Navigasyon ve hedefe ilerleme	Nötr renkler olumsuz iken sıcak ve soğuk renklerde anlamlı farklılık yok	SICAK, SOĞUK RENKLER

EK-2 Kaynak Araştırması-2

TARİH	ARAŞTIRMACI	ÇALIŞMA	PARAMETRE	YÖNTEMİ
1968	David CANTER - Strathclyde Üniversitesi	Mimaride Anlam Çalışması	Boyut	Faktör Analizi
1969	John COLLINS - Utah Üniversitesi - Doktora Tezi	Mimari Mekânın Algısal Ölçüsü Ve Davranış Kriterleri	Boyut	Faktör Analizi
1979	Vecdi İMAMOĞLU - Strathclyde Üniversitesi - Doktora Tezi	İç Mekânın Genişliği	Boyut	Anket
1994	İlkay ÖZDEMİR - Karadeniz Teknik Üniversitesi - Doktora Tezi	Mimari Mekânın Değerlendirilmesinde Mekân Örgütlenmesi Kavramı: Konutta Yaşama Mekânları	Mekansal Örgütlenme	Maket ile Uygulama
1998	Şule BAHADIR- Karadeniz Teknik Üniversitesi - Yüksek Lisans Tezi	Konut Mekânlarına Yönelik Kullanıcı Tercihleri	Kullanıcı Tercihleri	Anket
2007	Ahmet KÜÇÜK - Dokuz Eylül Üniversitesi - Doktora Tezi	Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi	Geleneksel ve Sanal İfade	Uygulama ve Anket
2013	Funda KURAK AÇICI - Karadeniz Teknik Üniversitesi - Doktora Tezi	Sınır Kavramı ve İç Mekân İlişkisi: Yaşama Mekânları Örneği	Mekan ve Etkileşim	Anket

EK-3 C# Kodu

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
[RequireComponent(typeof(CharacterController))]
public class YuRu : MonoBehaviour {
    public float speed = 3.0F;
    private bool ileriGit;
    private CharacterController hCC;
    private Transform vrKamera;

    void Start() {
        hCC = GetComponent<CharacterController>();
        vrKamera = Camera.main.transform;
    }

    void Update() {
        if (Input.GetButtonDown("Fire1"))
        {
            ileriGit = true;
        }

        if (Input.GetButtonUp("Fire1"))
        {
            ileriGit = false;
        }

        if (ileriGit) {
            Vector3 forward = vrKamera.TransformDirection(Vector3.forward);
            hCC.SimpleMove(forward * speed);
        }
    }
}
```

EK-4 Görüşme Metinleri

Görüşme 1

H.S: Koridorun büyüklüğü boyutları ne kadardır?

D.1: 4 fayans var yani 120.

H.S: Fayansları sayarak mı ölçü almaya çalışıyorsunuz?

D.1: Evet, 4buçuk 5 metre civarında koridor var.

H.S: Peki koridor dolaşımın yani sirkülasyonun konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.1: Koridorun eni bence ufak ama iş görür .

H.S: Ufak ama kullanılabilir diyorsunuz?

D.1: Ben yapıyor olsaydım büyütürdüm koridoru.

H.S: Büyütürdüm diyorsunuz peki şimdi solunuzdaki ilk oda olan genç odasına girebiliriz

D.1: Düğmeye basarak mı?

H.S: Evet düğmeye basıyoruz ve yürüyoruz.

D.1: Evet.

H.S: Genç odasının büyüklüğü yani boyutları ne kadardır?

D.1: Genç odası 3.50 ye 4.50 falan.

H.S: Genç odası bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli mi?

D.1: Bir dakika burası genç odası değil ki bu yatak odası iki kişilik yatak odası.

H.S: O zaman yanlış odaya girdiniz?

D.1: Yanlış odaya mı girdim?

H.S: Oradan çıkıp onun yanındaki odaya gireceğiz.

D.1: Dur.

H.S: Onun sağındaki odaya gireceksiniz.

D.1: Sağındaki derken, giriş kapısının?

H.S: Evet karşısındaki oda.

D.1: Ben de vertigo var şuanda yaptırdığın var ya.

H.S: Basılı tutabilirsiniz elinizi.

D.1: Tamam dur yavaş girelim ne olduğunu bilelim, evet genç odasına bakıyoruz burası da yine 3buçuk 4buçuk hemen hemen aynı ya.

H.S: Aynı diyorsunuz peki büyüklüğü bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli mi?

D.1: Yatağın başı kiblede dolay mı böyle duruyor? Kible olduğu içindir diye düşünüyorum yani

H.S: Kullanıcı talepleri doğrultusunda değiştirebiliriz.

D.1: Sanırım burada Fransız balkon mu var ya da düz balkon mu var?

H.S: Balkon var.

D.1: Dışarda balkonun mermerini görebiliyorum?

H.S: İçerisi ile daha çok ilgileceğiz bu nedenle içerisi ile ilgili yorum yapabilirseniz daha faydalı olur.

D.1: Burada oturak falan da var.

H.S: Yapının ve tefrişatın durumu büyüklük kullanım açısından yorum yapabilirsiniz.

D.1: Yani iyi güzel yalnızca mobilyalar 3 cm lik malzemedan kullanmışsın göze farklı gözüküyor, mobilyaların ara kesitleri var ya onlar 3 cm yapmışsın 2 cm olur.

H.S: Genelde 1,8 cm olur, teknik detaya çok fazla girmiyoruz.

D.1: Çıkayım mı?

H.S: Çıkabilirsiniz ya da farklı yorum yapmak isterseniz devam edebilirsiniz.

D.1: Oda kapıları güzel, yani burada zaten oda sonuçta bu.

H.S: Evet tek yataklı bir genç odası.

D.1: Şu karşı duvarda koridorun ucuna dolap koymuşsun ya.

H.S: Evet giysi dolabı?

D.1: Dolabın üstü böyle boş boş sanki öğrenci evi dolabı gibi olmuş keşke o yukarıya kadar çıksaydı sonra koridorda da nişler olabilirdi dediğim gibi koridor en az bir 50 cm daha geniş olabilir, banyo

H.S: Ebeveyn yatak odasının kullanım durumu ile ilgili yorum yapmadık boyutlarını söyledik ama?

D.1: Kullanım durumu, dolap az.

H.S: Dolabı az buldunuz peki büyüklük olarak yeterli mi sizce büyüklüğü?

D.1: Dolap gelirse yeterli değil, dolap gelmediği için yeterli yani şimdi şu dolabı bir kişinin eşyasını ancak sığdırırsın, şu televizyonun olduğu yere dolap koyabilsen ama o zaman da dediğim gibi o koridor çok daralır geri kalanında görüntü biraz boyayı biraz daha açık renk yapsaydın daha detaylar güzel çıkabilirdi şu anda biraz donuk çıkıyor ama güzel burada balkon yok gördüğüm kadarıyla.

H.S: Evet burada balkon yok.

D.1: Şu lamba bir yerden gözüme tanıdık geliyor ama neyse.

H.S: Şimdi koridorun sonundaki salona geçebiliriz.

D.1: Koridorun sonundaki salona geçiyoruz, evet.

H.S: Salonun büyüklüğü, boyutları ne kadardır sizce?

D.1: Salonun boyutları 4buçuk artı koridorun boyunu da eklese 5 buçuk 6 civarı bir uzunluğu var genişliği de yine 3buçuğu geçer burası 4 gibi.

H.S: Peki, ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi sizce?

D.1: Led ekran çok büyük konumlandırması şey olmamış, yuvarlak rafları koyduğun yere televizyonu koysaydın daha iyi olabilirdi bence özellikle o ekran orada olmamış geri kalanında bu koltuklar hani burası salon mu oturma odası mı?

H.S: Salon ve oturma odası birlikte.

D.1: Bu ev kaç artı kaç 3+1 mi?

H.S: 2+1.

D.1: 2+1 yani bu durumda ben olsam biraz daha oturma alanını büyütürüm, oturma takımı az olmuş, rafların olduğu yere televizyonu koyardım, geri kalanında burada da bir balkon daha var gördüğüm kadarıyla, ledler yanıyor galiba tavanda ama dediğim gibi çok belirgin olmamış o yüzden açılabiliriyorsa aç dünyam kararı.

H.S: Peki mutfağa geçebiliriz eğer başka yorum yapmak istemezseniz.

D.1: Vertigom azacak, düğmeye bastım.

H.S: Az kaldı, mutfağın boyutları ne kadardır?

D.1: Mutfaka girdik de mutfakta düğmeye basmadan kendi gidiyor.

H.S: Yürüme butonuna dokunun tekrar.

D.1: Mutfak ölçüsünü söyleyeyim sana.

H.S: Tamam.

D.1: 320 330 arası eni, boyu da 5 metre gelir burası masası.

H.S: Mutfak, yemeklerin hazırlanmasını yenilmesini konforlu bir şekilde gerçekleştirebilmek için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.1: Öncelikli olarak yemek tarafı iyi güzel dolu dolaplar iyi fena değil, başka da burada elektrikli ocak koymuşsun bu sıkıntılı çok yakıyor o yüzden millet rahatsız şu mimarlar bu işten bir vazgeçin artık ya, anam babam ocağı koyun da millet rahatlasın.

H.S: Tabi kullanıcı tercihlerini dikkate alalım bu konuda.

D.1: Millet rahat etsin, başka var mı?

H.S: Gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi genel olarak basıklık hissi yaşadınız mı?

D.1: Hayır fazlası var buranın özellikle dolaplar çok yukarıya koymuşsun bak onu söyleyebilirim demişken üst dolaplar var ya onlar normalde olması gerekenden 20 30 cm daha yukarıda duruyor ama ferahlık hissi vermiş o zaten olsa mutfakta basıklık hissederdim geri kalanında da sıkıntı yok.

H.S: Peki gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşantınızla karşılaştırdığınızda kullanışlı buluyor musunuz odaların yerleşimi açısından mekânların birbiri ile konumlandırılması açısından?

D.1: Yani işte çocuklu bir aile için bence yetersiz ama geri kalanında güzel banyo ne eşik yapmışın ne küvet yapmışın.

H.S: Islak hacimleri şu anda değerlendirmiyoruz eğer incelemeyi tamamlamak isterseniz inceleme sonrasındaki sorulara geçebiliriz.

D.1: Tamam yani bence.

H.S: Tamam çıkarabilirsiniz o zaman, şöyle rahatça oturtalım sizi buyurun, deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunuzu anlayabildiniz mi?

D.1: Evet.

H.S: Herhangi bir sorunla karşılaşmadınız o zaman bu konuda.

D.1: Hayır.

H.S: Peki deneyimleme esnasında dairede kendinizin yaşadığını hayal edebildiniz mi peki?

D.1: Yani gerçeklik açısından soruyorsan yalnızca biraz renklerde solukluk vardı.

H.S: Dairenin içerisinde kendinizi orada yaşıyormuş gibi hissedebildiniz mi?

D.1: Kendimi aitlik hissedebildim mi diye soruyorsunuz?

H.S: Evet, aitlik hissedebildiniz mi?

D.1: Aitlik hissediyorsun tabi.

H.S: Deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı yani burada grafiklerin size sunumu açısından görselleştirme tekniğinin kalitesi açısından incelediğimiz zaman?

D.1: Evet özellikle benim vertigo olduğumu düşünürsek vertigo olmama rağmen şu anda azdıracak kadar hissettirmedim.

H.S: O zaman çok da fazla problemler değil söylediğinize göre?

D.1: Evet yalnızca renkler soluk olmuş o da herhalde görüntüyle mi alakalı bilmiyorum.

H.S: Tamam.

D.1: Çünkü led yanıyordu ledin yanında salonda mesela o kadar göstermedi.

H.S: Optimizasyon ayarları gereği donanımın kaldırabilmesi için biraz grafiklerden kısmak zorunda kalıyoruz o nedenle böyle problemler yaşıyoruz. Son olarak mekânı 1/1 ölçeğinde deneyimlemek yani fiziksel ölçeğinde içinde geziyormuş gibi deneyimlemek size diğer geleneksel temsil yöntemleri olan planlar ve renderlar ile karşılaştırıldığında kıyaslandığında neleri fark ettirdi bu yöntemle gezmeniz?

D.1: Mesela koridorun ufak olduğunu plana baksam çok hissetmeyebilirdim koridorun ufaklığı içinde gezerken daha çok hissediyorsun tabi.

H.S: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.1: Daire ufak ama hani ufak daireye göre güzel render da güzel olmuş hoşumuza gitti yani.

Görüşme 2

H.S: Koridorun büyüklüğü boyutları sizce ne kadar? Eni ve boyu olarak düşünürsek?

D.2: Koridorun büyüklüğü 3 diyelim.

H.S: Uzunluğu?

D.2: Ben uzunluğunu 3 metre diyorum.

H.S: Tamam, eni?

D.2: Uzunluğu 4 metre eni de 1 metre.

H.S: Tamam.

D.2: Yani tam göremiyorum, 1buçuk metre.

H.S: Yani tahminen çok net olması önemli değil.

D.2: 1buçuk metre tamam.

H.S: Koridor dolaşımın yani sirkülasyonun konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi? Kullanışlı mı yani?

D.2: Evet her odaya erişim kolay.

H.S: Şimdi genç odasına geçebiliriz ilk oda giriş kapısının karşısındaki oda.

D.2: Giriş kapısının yanındaki oda?

H.S: Karşısındaki oda giriş kapısının, genç odasının büyüklüğü boyutları yani ne kadardır?

D.2: 2buçuğa 2.

H.S: Tamam genç odası bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi sizce?

D.2: Koltuk mu var burada.

H.S: Evet.

D.2: Kitaplık var, biraz ufak ama hayati ihtiyaçlarını yapabilir yani her şey var.

H.S: Tamam neden küçük olduğunu düşündünüz?

D.2: Yani duş olabilir genç odasında bir de gardırop küçük geldi yani kıyafetleri yeterli alamaz gibi geldi.

H.S: Başka yorum yapmak istemezseniz yan odaya geçebiliriz.

D.2: Tamam burası bu kadar.

H.S: Tamam ebeveyn yatak odasına geçebiliriz hemen yan tarafındaki oda.

D.2: Evet girdim.

H.S: Ebeveyn yatak odasının büyüklüğü boyutları sizce ne kadar?

D.2: Burası 2buçuğa 3.

H.S: Tamam, ebeveyn yatak odası ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.2: Değil.

H.S: Neden olmadığını düşündünüz

D.2: Kıyafetler için yeterli alan yok, ebeveyn banyosu yok.

H.S: Tamam.

D.2: Bu kadar, ışık alması çok önemli değil, kıyafet ve ebeveyn banyosu eksik.

H.S: Peki şimdi salona geçebiliriz koridorun sonunda ucundaki oda.

D.2: Bir de yatak odasının duvar kâğıdı çok çirkin.

H.S: Peki.

D.2: Şimdi?

H.S: Salona geçebiliriz koridorun sonundaki odaya.

D.2: Evet.

H.S: Salonun büyüklüğü boyutları ne kadardır?

D.2: 3'e 2.

H.S: 3e 2 büyüklüğü tamam, salon ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.2: Valla ben burayı da çok yeterli göremedim çünkü yemek odası yemek takımı masa sığacak bir alan yok.

H.S: Masa ve yemek kısmı mutfağın içerisinde tefriş edildiği için yemek kısmı olmadan değerlendirirseniz daha faydalı olur.

D.2: Mesela bu çok kalabalık bir aile için yeterli bir salon değil ama çalışan bir karı koca için kafidir

H.S: Evet zaten 2+1 daire şu an gezmekte olduğunuz.

D.2: Muhtemelen çoluklu çocuklu bir aile için değil daha az çocuklu bir aile için o zaman yeterli iki cam olması da iyi ferah olur asma tavan var galiba.

H.S: Evet.

D.2: O da iyi, balkon da var galiba.

H.S: Evet balkon da var.

D.2: Duvara çarpıyorum, evet duvarın yanında.

H.S: Mutfağa geçtiysek mutfağın büyüklüğü, boyutları ne kadardır?

D.2: 3 e 2 gibi bence.

H.S: Mutfak yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde gerçekleştirebilmek için yeterli mi?

D.2: Şu anda gördüğüm ölçüler gerçek ölçülerle aynı mı?

H.S: Evet 1/1 ölçülerle deneyimlemektesiniz şu anda.

D.2: O zaman tezgâh biraz alçakta gibi geldi bana. Dolaplar yüksekte tezgâh aşağıda gibi geldi. Bulaşık makinesi göremiyorum.

H.S: Kapakların içerisinde bulaşık makinesi.

D.2: Lavabonun arkasında cam olması iyi olmuş ferah olmuş. Büyüklüğü de kâfi görünüyor. Bu ölçüde bir ev için yeterli.

H.S: Genel olarak gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi, basıklık hissi yaşadınız mı?

D.2: Basıklık hissi yaşamadım. Sanki çok yüksek değil gibi ama boyamadan olabilir. Basıklık hissi yaşamadım hiç.

H.S: Tamam peki. Gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşantınızla karşılaştırdığınızda kullanışlı buluyor musunuz?

D.2: Bence yatak odaları ayrı bir bölümde, oturma odaları ve mutfak ayrı bir bölümde olsa daha iyi olur. Yani girişte misafirlerin oturacağı salon olsa, en dipte de yatak odaları olsa daha iyi olurdu. Yani çocuk odalarıyla yatak odası bağımsız olsaydı. Şimdi burada gelen kişi önce yatak odalarını görerek geçiyor. Onu çok sevmedim. Geri kalan bu boyuttaki bir ev için bence ideal.

H.S: Peki. Başka eklemek istediğiniz bir şey yoksa gözlüğü çıkarabilirsiniz. Deneyimleme sonrasındaki birkaç soruya geçeceğiz şimdi. Şimdi deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunuzu anlayabildiniz mi?

D.2: Evet. Gayet net bir şekilde.

H.S: Deneyimleme esnasında dairede yaşadığınızı hayal edebildiniz mi? Yani oraya bir aitlik hissi sizde uyandı mı?

D.2: Orada yaşasam bize hiç uygun olmaz o anlamda soruyorsanız.

H.S: Gezinme esnasında orada yaşıyormuş gibi bir his içinizde uyandı mı?

D.2: Yani yaşıyormuş derken evi beğenip kendimizin olsun gibi anlamda ise öyle bir his hiç olmadı, orada bulunup geziyormuş hissine kapıldım fakat yaşamak ister misin desen hayır.

H.S: Deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı yani görüntülerin gerçekliği açısından düşünersek?

D.2: İçinde geziyormuş gibi oldu.

H.S: Tamam, mekânı 1/1 ölçeğinde deneyimlemek yani gerçek ölçülerinde deneyimlemek size diğer geleneksel temsil yöntemleri olan kâğıt üzerindeki planlar render fotoğraf görüntüleri ile kıyaslandığında neleri fark ettirdi?

D.2: Yani 1e1 örnek daireyi geziyormuş gibi geldi, dergiden kâğıttan baktığında emin olamıyorsun ama bunda emin olabilirsin gayet anlaşılır şekilde bilgi veriyor.

H.S: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.2: Başka bir şey yok.

Görüşme 3

H.S: Koridorun büyüklüğü boyutları ne kadardır sizce tahmini olarak söylersek?

D.3: Metrekare mi olarak?

H.S: Metre, en ve boy metre cinsinden.

D.3: Evet.

H.S: Kaç metreye kaç metre?

D.3: 8 metreye 1.40.

H.S: Tamam, koridorun büyüklüğü dolaşımın yani sirkülasyonun konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli midir sizce? Büyüklük olarak yeterli mi?

D.3: Biraz daha geniş olabilir.

H.S: Neden?

D.3: Şimdiki evler daha geniş neden yani bence dar.

H.S: Dar olduğu için peki, tamam.

D.3: Kişiden kişiye değişir tabi.

H.S: Tamam şimdi ilk odaya girebiliriz, giriş kapısının karşısında.

D.3: Şöyle yürüyeyim mi?

H.S: Evet oraya basarak yürüyoruz kendimiz hareket etmiyoruz sadece oraya basıyoruz.

D.3: Tamam pardon, ben gidiyordum valla, ilk derken tam karşıdaki odaya mı?

H.S: Hayır, giriş kapısının karşısındaki odaya.

D.3: Bir saniye o zaman bir dakika geri gitmem lazım nasıl gideceğim geri?

H.S: Arkanızı dönüp tekrar yürümeye başlayabilirsiniz.

D.3: Şöyle arkayı döndüm, dur şöyle yürüyeceğim şöyle, bir adım daha yürümem lazım.

H.S: Basılı tutarsanız yürümeye devam eder, elinizi çektiğiniz anda durur.

D.3: Evet.

H.S: Genç odasına girmiş olmanız lazım.

D.3: Genç odasına girdik evet.

H.S: Tamam genç odasının büyüklüğü boyutları ne kadardır?

D.3: Bir saniye, çok girdim içeriye az bir şey çıkabilir miyim?

H.S: Tabi dönüp arkanızı çıkabilirsiniz tekrar yine.

D.3: Yani ne kadar derken sen bana cm olarak mı yoksa genel olarak büyük mü?

H.S: Metre cinsinden ebatlarını söylemenizi istiyorum daha sonra kullanılabilirlik durumu ile ilgili yorum alacağım.

D.3: Evet şimdi karşı pencere tarafı tamam mı orası 3buçuk metre.

H.S: Tamam.

D.3: Karşı pencereden oda giriş kapısına kadar 4 metre.

H.S: Tamam, genç odası bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi sizce? İçerisindeki tefriş ile birlikte büyüklüğü yorumlayabilirsiniz.

D.3: Dur az daha gireyim, kuş sesi geliyor.

H.S: Evet dışarıdan kuş sesleri geliyor.

D.3: Şimdi şöyle bakıyorum bir kişi bir genç içinse ideal yeterli bir genç içinse ama buraya ikinci bir kişi gelirse olmaz olur da sıkışırlar.

H.S: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.3: Yatak küçük.

H.S: Yatağı küçük buldunuz?

D.3: Biraz daha gireyim mi içeriye.

H.S: İstedığınız gibi gezebilirsiniz.

D.3: Şimdi bakınca bak, yatağın başlığının olduğu taraftan bakınca bu gözlük biraz yanıltıyor tamam mı, bak o taraftan bakınca yatak sonra yine de yine de bu yatak küçük ben sana söyleyeyim.

H.S: Peki.

D.3: Yani şahsen benim gibi uzun boylu biri yatsa ayakları dışarıda kalır.

H.S: Tamam.

D.3: Yatağın eni iyi boyu kısa onu söyleyeyim özellikle eni iyi boyu kısa, çalışma masası çok güzel ondan sonra kitaplık vesaire gayet güzel ondan sonra gardirop yeterli o da gayet güzel yüksek ferah ondan sonra odanın aydınlanma ve penceresinin genişliği de çok iyi hatta balkon var hiç görmemiştim.

H.S: Evet balkon var.

D.3: Şöyle az yürüyeyim, pardon ben yürümeyeyim.

H.S: Siz yürümeyin.

D.3: Evet, dışarıda da ağaçlar var.

H.S: Evet, ama içerisi ile ilgileniyoruz daha çok.

D.3: Tamam, balkonun tırabzanı yok aşağıya düşebiliriz yani, halının deseni çok karışık ve gardiropdaki çizgiler insanın gözünü yoruyor, gardiropun ahşap deseni diklemesine kahverengi koyu kahverengi açık kahverengi meşe rengi çizgiler gözü yoruyor bence, bence öğrenci odasında tamam, renk mavi rahatlık verir güzel fakat kahverengi tonlarını çok fazla kullanmamak lazım şimdi tavan siyah mı kahverengi mi ben kahverengi görüyorum.

H.S: Normalde açık bir renk ancak orada görüntüden dolayı biraz koyu çıkmış olabilir.

D.3: Hani şimdi renklerin de bir dili var ya kahverengi kalk gidelim diye bir şey tamam mı bildiğim kadarıyla şeylerde McDonalds 'larda bu renk kullanıyorlar müşteriler hemen yemeği yesin bir an evvel gitsin diye duvarın rengi tamam güzel fakat mobilyaların renklerini bence farklı renk seçmeniz gerekir olabildiğince kahverengi tonundan az kullanmak gerekir.

H.S: Bu odayla ilgili yorumlarınız bittiyse şimdi yan odaya geçebiliriz ebeveyn yatak odasına.

D.3: Tamam oda güzel kullanışlı bir oda olmuş.

H.S: Ebeveyn yatak odasına yürüyerek geçebiliriz.

D.3: Sanki sol gözümün orada bir şey var.

H.S: Bir çıkartıp kontrol edebiliriz eğer rahatsız olduysanız.

D.3: Evet orada bir el mi değmiş bir şey değmiş.

H.S: Çıkartıp kontrol edelim o zaman orayı silelim.

D.3: Şuraya bir şey değmiş onu bir silelim orayı, ben gözlükle onu yaşarım, valla bunun takınca adam yürür gider camdan aşağıya uçar.

H.S: Evet, şöyle bir daha kontrol edelim, eğer görüntünün bulanıklığı ile ilgili bir sorun varsa buton ile odak ayarını yapabiliriz.

D.3: Şurada mı?

H.S: Evet o düğmeyi hareket ettirdiğinizde netlik durumunu ayarlayabilirsiniz oradan.

D.3: Evet şimdi?

H.S: Ebeveyn yatak odasına geçebiliriz.

D.3: Yatak odasına mı geçeyim şimdi?

H.S: Evet yan oda.

D.3: Ebeveyn yatak odası, giriyoruz.

H.S: Ebeveyn yatak odasına girdiyeniz büyüklüğü ile ilgili tahminde bulunabilirsiniz.

D.3: Bence biraz daha geniş olmalı bu bir.

H.S: Boyutları kaç kaç?

D.3: Boyutunu sana söyleyeyim.

H.S: Evet kaç metreye kaç metre?

D.3: 330'a 400.

H.S: Peki.

D.3: Öbürüne kaç demiştin bilmiyorum ama burası 4 gibi duruyor.

H.S: Tamam, ebeveyn yatak odası ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.3: Yeterli büyüklük, eni büyük olabilir şu hâlde yatak bu şekilde konulacaksa.

H.S: Neden?

D.3: Neden büyük olabilir, yatağın ayak ucuna televizyon ünitesi konulmuş bu televizyon ünitesi de daraltmış orayı yani kişiler uykuluyken sersem bir şekilde yürüebilirler ayaklarını buraya çarpabilirler gerçekten çok dar bir alan kalmış artı birkaç tane daha ilave edeyim mi?

H.S: Evet lütfen.

D.3: Artı televizyon ses sistemi de var yanlış görmüyorsam şu sanırım ses sistemi yani televizyon iyi hoş da radyasyon yayma problemi var bir ikincisi de televizyonun biraz daha yukarı konumlanması lazım burada hatta yani 40 50 cm daha yukarı koyun madem yatakta otururken izlenecekse üst kısmının da az bir şey aşağıya doğru eğimli montajlanması gerekir bana kalırsa yatak çok düşük yatağın seviyesi yatak biraz daha yüksek olmalı ondan sonra yatak odasında bence biraz yürüyeyim bir saniye yürümüyor ama bu Yatağın önünde kaldı bu yok şimdi yürüdü bence yatak odasında çok fazla büyük pencereye gerek yok pencerenin altındaki üç tane bölme olmamalı çünkü yatak odasında gün doğduktan sonra bu kadar büyük pencere ile ışıktan dolayı uyku problemi yaşanılabilir artı ısınma problemi de yaşayabiliriz bana kalırsa yav ben şeye çıktım yatağın üstüne çıktım korktum şuanda bak şaka falan demiyorum tut elimden neredesin

H.S: İnebilirsiniz aşağıya yürüyerek.

D.3: Yatağın üzerine çıkmışım.

H.S: Yürüdüğünüz zaman çıkarsınız.

D.3: Tamam indim yataktan valla içim boşalır gibi oldu, laminant güzel halı güzel bir saniye bence gardırop biraz küçük olmuş.

H.S: Neden küçük olduğunu düşünüyorsunuz?

D.3: Yani şimdi sonuçta karı koca evli çiftin iki kişinin eşyası buraya şuanki yaşam hayat koşullarında yani bir kişinin eşyası ancak sığar en azından buraya iki bölme daha olması gerekir ya da hiç olmadı tam kapının pervazına sıfır olabilir.

H.S: Peki.

D.3: Gardırobun solunda beyaz bir şey görüyorum ama bu beyaz şeyin ne olduğunu anlayamıyorum burası dolap kapağı mı?

H.S: Dolap kapağı evet.

D.3: Dolap kapağı herhalde, dekorasyon aydınlanma güzel ondan sonra mobilya duvar kağıdı güzel dönüyorum odanın etrafında.

H.S: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.3: Eklemek istediğim bir şey var bu yatak odasındaki hani eşya problemi eşyalar için gardırop bence daha yüksek yapılmalı.

H.S: Peki.

D.3: Gömme de olabilir yüklük tarzı ya da çok daha yüksek tavana kadar yapılmalı çünkü yazlık kışlık eşyalar var.

H.S: Evet.

D.3: Ya da küçük kullanmadıklarımızı yukarıya koyarsın kullandıklarını aşağıya indirirsin yazın kışlıkları yukarıya koyarsın kışın yazlıkları yukarıya koyarsın artı televizyon ünitesi bence biraz daha dar olmalı bu odaya göre bence gereksiz büyüklükte eni gereksiz tamam boyu olabilir de eni çok büyük olmuş üstteki kitaplığın genişliğinin aynısı aşağıda olursa bence daha iyi olur üstteki kitaplık da biraz riskli köşeleri de bence yuvarlak olmalı oralara yatan adam sersem gibi tam köşelere vurabilir tam göz hizasında.

H.S: Peki eklemek istediğiniz başka bir şey yoksa salona geçebiliriz.

D.3: Çıkıyorum.

H.S: Tamam koridorun en sonunda salon.

D.3: En sondaki salon.

H.S: Evet, salonun içerisine geçtiysek büyüklüğü ile ilgili yorumunuzu alabilirim.

D.3: Yani salon mu misafir odası olarak mı düşünüyorsun?

H.S: Salon ve misafir odası aynı yerde 2+1 olduğu için daire.

D.3: 2+1 mi?

H.S: Evet.

D.3: Bana kalsa biraz daha büyük olmalı az bir şey daha çok fazla büyüğü de belki iyi olmaz ama.

H.S: Boyutlarını söyleyebilirsiniz.

D.3: Boyutlarını söyleyeyim salonun karşı tarafında balkon kapısını olduğu taraf 5 metre eni ise 340.

H.S: Peki, şimdi büyüklük ile yorumunuzu alabilirim kullanışlılık açısından değerlendirirseniz.

D.3: Biraz daha büyük olmalı yani en olarak yaklaşık bir 50 cm 1 m arası büyük olmalı nedeni de ortadaki sehpayı da koyduktan sonra yani bir kişi otururken oradan ikinci bir kişi geçemez veya kalabalık bir misafir geldiğinde koltuk da eksik burada bence oturma grubunda köşem tercih edilebilir daha fazla oturma yeri olur burada gerekten en fazla maksimum oturacak sayısı 3 belki sıkışsa 4 kişi yani bence küçük ondan sonra balkon kapısı gayet güzel şık balkona da çıkıyor odanın camları aydınlık olması güzel köşe bir daire televizyon ünitesi ideal ünitenin üzerindeki raf gayet şık tavan da gayet güzel olmuş çok güzel olmuş hatta bence gerçekten çok güzel olmuş odanın tam şu köşesinde bir sanırım giriş mi diyorsunuz kolon mu diyorsunuz onun bir çıkıntısı var.

H.S: Evet.

D.3: O çıkıntı insanı rahatsız ediyor bence o olmamalı

H.S: Peki başka yorumunuz yoksa mutfağa geçebiliriz.

D.3: Şunu söyleyeyim pencere sistemi yukarıdan açılıyor mu?

H.S: Açılır.

D.3: Bir taraflı mı çalışıyor?

H.S: Yok iki taraflı çalışıyor.

D.3: Tamam o zaman ideal fakat burada perde mi yok girecek miyiz o konuya.

H.S: Perde eklenebilir şu an model içerisinde bazı yerlerde var.

D.3: Orta sehpa biraz küçültülebilir.

H.S: Peki.

D.3: Çıkıyorum.

H.S: Tamam mutfığa geçebiliriz.

D.3: Kitaplık da güzel olmuş bu arada balkonlu olması da gayet iyi evet mutfığa giriyorum.

H.S: Mutfığın büyüklüğü boyutları ne kadar sizce?

D.3: Şu elimi duvara atasım geliyor, mutfak küçük bir aile için ideal tezgâhın büyük olması bir saniye.

H.S: Boyutlarını önce söyleyebilirsiniz?

D.3: Boyut da söyleyeyim ben sana otursam söyle alttan bakma gibi bir şey olur mu ki acaba bunda?

H.S: Yok.

D.3: Hep aynı açıyla bakıyor.

H.S: Evet aynı kottan.

D.3: Aynı kottan görüyor şurada bir çizimde hata var o zaman şurası derken buzdolabının tezgahın bitim noktası şöyle baktığın zaman buzdolabının olduğu buzdolabının derinliği yaklaşık bir 70 cm gibi şuradan baktığın zaman 20 cm gibi görünüyor fakat tezgah çok güzel gayet güzel geniş bir saniye sanırım elektrikli ocak var.

H.S: Boyutları söyleyebilirsiniz.

D.3: Boyut söylemedik pardon özür dilerim şimdi tekrar boyutla ilgili bir şey daha söyleyeyim.

H.S: Peki.

D.3: Çizimde hata var demiştim ya.

H.S: Evet?

D.3: Bu tarafa geçince mutfığın içine girince çizimde hata olmadığını anladım orada da bir baca var ya da giriş kolon bir şey var bu açıdan bakınca gördüm onu ölçü olarak boyut olarak sanırım 4buçuğa 320 330 ya da o civarda.

H.S: Peki mutfak yemeklerin hazırlanması ve yenilmesini konforlu bir şekilde gerçekleştirebilmek için yeterli büyüklüğe sahip mi yemeklerin hazırlanması yenilmesi gibi mutfak fonksiyonlarını yerine getirmesi açısından değerlendirirseniz?

D.3: Masa da güzel dekor da güzel fakat dolaplar çok yüksekte duruyor yani bir normal standart Türk kadınının yetişemeyeceği kadar yüksekte fakat yüksekte tavana yaklaşması gayet güzel yani tavana daha sık bu boyut gayet ideal hele aspiratörün üstündeki dolaplar yani hiç normal bir bayan kullanamaz çok fazla boşluk var ama o ciddi anlamda şey yok seramik yok mutfak tezgahının arkasında sanki beyaz boya var gibi fakat lavabonun karşısındaki cam mükemmel olmuş bayanlar iş yaparken kesinlikle sıkılmaz burada balkon olması çok güzel masanın boyutları ideal yerlerde seramik gayet iyi buzdolabı da derin donduruculu ve çift kapaklı buzdolabı gayet güzel. Çıkabilirim.

H.S: Tamam şimdi gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi basıklık hissi yaşadınız mı?

D.3: Yaşamadım.

H.S: Kat yüksekliğini yeterli buluyorsunuz o zaman?

D.3: Evet.

H.S: Peki. Gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşantınızla karşılaştırdığımızda kullanışlı buluyor musunuz?

D.3: Kendi yaşantımla?

H.S: Yani fonksiyonların yerleşimi açısından odaların birbiri ile ilişkisi girişle ilişkisi olarak düşünürseniz.

D.3: Yani güzel olmuş fakat biraz küçük olmuş ama kendi evim büyük olduğu için böyle büyük eve alışkın olduğumuz için böyle düşünüyor olabilirim kişiden kişiye değişir.

H.S: Kullanıcı ihtiyaçlarına göre düşündüğünüz zaman?

D.3: İhtiyaca göre düşünersek çekirdek aile için çocukları çok büyük değilse bir çocuk varsa gayet yeterli bir çocuk varsa ikinci çocukta sıkıntı.

H.S: Genel olarak eklemek istediğiniz bir şey yoksa çıkartıp deneyimleme sonrasındaki sorulara geçebiliriz ya da eklemek istediğiniz bir şey varsa ekleyebilirsiniz.

D.3: Eklemek istediğim şu var burada bir standarttan yüksek tavan yüksekliği var eğer yanlış hissetmiyorsam banyoda duşa kabin yok bir saniye biraz da şöyle yürüyeceğim vestiyerin üstü de dolap olmalı tavana kadar fazla ayakkabıları eşyaları konulmalı aydınlanma yeterli lavabo tuvalet gayet güzel diyeceğim bir şey yok.

H.S: Çıkartabiliriz o zaman deneyimleme sonrasındaki sorulara geçeceğiz.

D.3: Bismillahirrahmanirrahim.

H.S: Şöyle oturalım isterseniz buyurun.

D.3: Ben şöyle otursam?

H.S: Tamam.

D.3: Yemin ederim bununla var ya eğer elimden tutma düşersin yani yatağın üstüne çıktım zaten orada baya korktum.

H.S: Peki deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunuzu anlayabildiniz mi odaların hangi odalar olduğunu anlayabildiniz mi?

D.3: Anlayabildim.

H.S: Deneyimleme esnasında dairede yaşadığımızı hayal edebildiniz mi yani orada yaşıyormuş gibi bir his uyandı mı sizin içinizde?

D.3: Evet.

H.S: Peki. Deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı?

D.3: Görselleştirme tekniği açısından görüntülerin gerçekçiliği açısından değerlendirirsek yüzde 90 yaşadım.

H.S: Yüzde 10'u neye bağlıyorsunuz?

D.3: Yüzde 10 mesela sanki yüksek gibi geldi daire ama çizimden dolayı mı yüksek bir hatadan dolayı mı yüksek?

H.S: Aslında kat yüksekliği yaklaşık 2,85 metre. Peki mekânı bu şekilde yani 1/1 ölçeğinde gerçek içinde geziyormuş gibi deneyimlemek size geleneksel temsil yöntemleri yani planlar ve renderlar kâğıt üzerindeki çizimlerle kıyaslandığında neleri fark ettirdi?

D.3: Bir daha sorar mısınız?

H.S: Bu teknoloji kullanılarak mekânı deneyimlemek yani içinde yürüyormuş gibi deneyimlemek size normal şimdiye kadarki deneyimlediğiniz yöntemlerle çizimler üzerinden ya da render fotoğrafları üzerinden deneyimleme ile kıyaslırsak neleri fark ettirdi, nasıl bir avantaj gördünüz bunda?

D.3: Şimdi evin içinde gibi hissettik kendimizi çok daha iyi oldu bir de her açıdan her açıyı görebildik.

H.S: Bu size neyi kazandırdı?

D.3: Mesela evi satın alacağız ya yaptıracağız proje üzerinde mi çalışılacak bu ev için net karar verilebilir belki resim üzerinde çok veya render vesaire onlarda net karar veremeseniz de bunda 1e1 evi görmüş olduk açıkçası.

H.S: Evet başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.3: Başka eklemek istediğim şu anda bir şey yok.

Görüşme 4

H.S: Koridorun büyüklüğünü boyutlarını ne kadar olarak görüyorsunuz?

D.4: Öncelikle uzamsal zekâm hiç gelişmiş değildir bunu belirteyim, koridorun eni 1buçuk 2 metreyse

H.S: 1 buçuk mu 2 mi?

D.4: 1.75.

H.S: Peki, yürümeyin.

D.4: Tamam yürümüyorum, boyu 5buçuk hatta 6 olabilir 6.

H.S: Koridor dolaşımın konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi sizce?

D.4: Bence evet sahip sadece benim gibi sakar insanlar için birazcık dar daha geniş olabilir.

H.S: Tamam şimdi genç odasına geçebiliriz ilk oda girişin karşısındaki.

D.4: Tamam.

H.S: Genç odasının büyüklüğü boyutları ne kadar en boy olarak kaç metreye kaç metre?

D.4: Genç odasının boyu 4buçuk 5, 5 metre eni de 3.5 4, 4 metre.

H.S: Peki genç odası bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.4: Ben kesinlikle bu odada yaşamak isterdim evet kesinlikle yeterli büyüklüğe sahip yatağın altındaki gözler oradaki oturma yeri yatak ve yatağın balkona yani manzaraya dönmüş oluşu masa ve oradaki çekmeceler sandalye kitaplığın büyüklüğü kesinlikle yeterli bence çok güzel bir oda dışarıda da çok güzel lambayı çok beğendim duvar kağıtları ve duvarın rengini de beğendim kitaplık bence fazla büyük ve gardırop küçük kitaplığın sadece çekmecelerden oluşan kısmı kitaplık değil de kıyafetler için askılık olsaydı çok daha iyi olurdu bu kadar halı bence uyumlu olmamış oda ile ben olsam siyah beyaz bir İstanbul deseni tercih ederdim.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey yoksa yandaki odaya geçebiliriz.

D.4: Teşekkür ederim başka bir şey yok, geldim.

H.S: Tamam ebeveyn yatak odasının büyüklüğü boyutları en boy olarak ne kadar?

D.4: Bence genç odası ile aynı ama değil özür dilerim genç odası biraz daha boy olarak uzundu ya da bana öyle geldi ya da buranın biraz daha eni geniş boy olarak burası 4 metre en olarak da, boy olarak 4buçuk metre en olarak 4 metre diyorum.

H.S: Peki ebeveyn yatak odası ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.4: Bence ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip değil.

H.S: Neden?

D.4: Çünkü öncelikle yatak çok aşağıda ve bence küçük bir oda mesela buraya bebek yataklarından adını unuttum şuan asla sığmaz hiçbir şekilde rahat değil ve dediğim gibi çok ingin yatak gardırop buraya sadece benim kıyafetlerim sığar bir başka kişininki daha sığmaz gardırop küçük yatağın üstünde bir şey var o ne aydınlatma sanırım yatağın üstündeki aydınlatmayı gereksiz buldum ben radyasyon bakımından yatak odasında televizyon bulundurmamı doğru bulmuyorum bunun dışında buraya televizyonluk koymak yerine kitaplık ya da bir gardırop daha ya da çok daha güzel bir şekilde dekore edilebilirdi bence burası bu tamamıyla fazlalık benim için yani buraya

çekmece falan koysan çok daha iyi olurdu pencerelerin böyle büyük olmasını çok sevdim yatağın da yerini çok sevdim ben olsam bu odada bu yatağı buraya koyardım halı gayet uyum çekmeceler gayet güzel lamba abajur aydınlatma havada siyah olan lambayı da çok beğendim ama siyah olan lamba bu oda ile çok uyumluluk sağlamamış genç odasında gayet iyiydi ama ebeveyn odasında bu lambayı tercih etmezdim.

H.S: Peki.

D.4: Aksesuarlar da benim zevkimi sorgulamıyoruz tabi ama yine de bunları tercih etmezdim.

H.S: Yorum yapabilirsiniz sıkıntı yok.

D.4: Ben bu aksesuarları tercih etmezdim onun dışında başka diyeceğim bir şey yok ben kendi yatak odam burası olsun istemezdim.

H.S: Tamam şimdi koridorun sonundaki salona geçebiliriz.

D.4: Geldim.

H.S: Salonun büyüklüğü boyutları ne kadardır en boy olarak düşünürsek?

D.4: Salonun eni 3bucuk metre boyu 5 5bucuk metre 5 metre bana salon özür dilerim özür dilerim ben kendim kanepeye çıkmışım yüksekliği az diyecektim ama yerdeki hiçbir anlam veremediğim iki yastığın üzerine çıkmışım salon böyle dediğim gibi bu kadar çok pencere olması çok çok çok güzel bir özellik kendim çok seviyorum böyle aydınlık evleri dekorasyonları çok beğendim televizyonu kesinlikle oraya koymazdım duvara monte ederdim ve sanırım biraz daha büyük olmasını tercih ederdim aksesuarlar dediğim gibi çok güzel orta sehpayı çok beğendim bence gayet hem spor hem modern hem de aynı zamanda klas bir oturma odası ben burayı beğendim duvar kağıtları aydınlatmadan dolayı mı sanırım bilmiyorum ama aynı desen olmasına rağmen buradaki televizyonun arkasındaki duvar kağıdı gri fakat kitaplığın arkasındaki duvar kağıdı beyaz aydınlatmadan dolayı değilse kesinlikle böyle tercih etmezdim kitaplık çok güzel dediğim gibi yani ben buranın tasarımını çok beğendim aydınlatma olarak sanırım bunları açıp kapatamıyor muyum aydınlatmaları.

H.S: Yok şu an için açılıp kapanmıyor.

D.4: Yani eğer tabi ki sarı ya da daha beyaz bir ışık olsa tercih etmezdim gün ışığı ve tahmin ettiğim yerlerden çıkıyorsa ışık gayet güzel ben burayı çok beğendim her şeyiyle çok beğendim.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey yoksa mutfağa geçebiliriz yan tarafta.

D.4: Hayır yok teşekkür ederim, geldim.

H.S: Mutfağın büyüklüğü boyutları en boy olarak düşünürsek ne kadar?

D.4: Mutfağın eni 3 metre boyu 5 metre.

H.S: Mutfak yemeklerin hazırlanmasını ve yenilmesini konforlu bir şekilde gerçekleştirebilmek için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.4: Öncelikle priz yok bu yüzden kesinlikle değil eğer priz olsaydı şayet şuralarda birer tane yine de tezgahı ben çok küçük buldum iki kişi için yeterli ama burada 3 kişiden fazla asla iş yapılamaz herhangi bir misafirlik durumunda ben dolapların uzunluğunu çok yüksekte bulmadım bence gayet ideal bence bu kadar çok dolap kullanılması da çok güzel buzdolabını da çok beğendim kendim de kullanabileceğim bir buzdolabı ben olsam ben de bu renkleri tercih ederdim halı olmaması çok güzel avizelerin 3lü olması çok güzel kolay silinebilir ben buradaki renk uyumunu çok sevdim tablo bence mutfakta kullanılmaması gereken bir tablo çünkü desen olarak böyle sıçratma sanırım bu kesinlikle simetrik olmayan çizgiler ve noktalar bence mutfakta kullanılmaması gereken şeyler mutfakta daha simetrik şeyler tercih ederdim çünkü simetri bence yemeye daha çok istek uyandırıyor ben yemek yemeyi çok severim masa rengini beğenmedim mutfakla kesinlikle uyum sağlamamış koyu bir renk

kullanılmalıydı aynı zamanda zaten koltukların beyaz olması hiçbir şekilde kullanışlı değil çünkü burası mutfak her şey dökülebilir keşke bunlar da biraz daha uzun olsaydı sandalyeler çok küçük anaokulunda kullanılması gereken sandalyeler masa bence ideal çiçek kullanılabilir ama bu tablo olmaz bu tabloyu beğenmedim mutfakta beğenmediğim şeyler tablo ve masanın rengi sandalyelerin rengi ve büyüklüğü.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.4: Hayır teşekkür ederim.

H.S: Gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi basıklık hissi yaşadınız mı?

D.4: Hayır kesinlikle yaşamadım gayet yeterli.

H.S: Peki gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşantınızla karşılaştırdığımızda kullanışlı buluyor musunuz odaların yerleşimi girişten uzaklığı birbiri ile konumu açısından?

D.4: Bence o kadar da kullanışlı bir ev değil çok iç içe geldi bana açıkçası.

H.S: Nasıl olmasını isterdiniz?

D.4: Nasıl olmasını isterdim, ben öncelikle genç odasını kapıdan hemen girişte olmasını kesinlikle istemezdim çünkü en çok ses çıkacak oda teknik olarak burası.

H.S: Peki nerede bulunmalıydı?

D.4: Bence genç odası salonun yerinde bulunmalıydı yatak odası ideal evet, genç odası salonun yerinde salon da genç odasının yerinde bulunmalıydı böyle düşünüyorum.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.4: Eklemek istediğim bir şey bakayım sanırım aranın ve mutfağın seramik deniyor sanırım bunlara oluşu fakat oturma odası ve yatak odalarının laminant oluşu çok iyi ben çok beğendim bu ayrıntıyı banyolar klozet çok küçük onun dışında çok güzel gayet güzel bu priz konusunda eklenmediği için mi bilmiyorum ama hiçbir yerde yok.

H.S: Evet eklenmedi, prizler şu anda eklenmedi.

D.4: Anladım yani ben ok önem veren biriyim prize genç odasında en az 4 tane yatak odasında 3 tane oturma odasında 3 tane hatta 4 tane mutfakta da bir üç tane prize ihtiyaç var hatta banyolarda da 2, 3 tane ihtiyaç var.

H.S: Donanımın kısıtlaması durumundan dolayı yeterince detay eklenemedi o yüzden prizler şu an için model üzerinde bulunmamaktadır.

D.4: Anladım aralığın üstündeki ışığın siyah olması çok saçma çünkü siyah ışık yaymaz böyle düşünüyorum.

H.S: Peki eklemek istediğiniz başka bir şey yoksa deneyimleme sonrasındaki sorulara geçiş yapabiliriz.

D.4: Hayır teşekkür ederim yok.

H.S: Tamamdır çıkartabiliriz o zaman şimdi deneyimleme sonrasındaki soruları soruyorum deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunu anlayabildiniz mi?

D.4: Evet anladım.

H.S: Deneyimleme esnasında dairede kendinizin yaşadığını hayal edebildiniz mi?

D.4: Evet, kesinlikle.

H.S: Deneyimlemeniz esnasında gerçek bir daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı yani grafikler açısından gerekçi görünüm açısından değerlendirirseniz?

D.4: Evet yaşadım sadece o eleştirdiğim eşyaların küçük ve kısa oluşu sanırım bir de odanın boyuna göre küçük gelmiş de olabilir bana küçük yapılmış da olabilir tek sıkıntı buydu onun dışında her şey güzeldi gerçekçiydi.

H.S: Mekânı 1/1 ölçeğinde deneyimlemek yani böyle mekânın içerisinde fiziksel olarak geziyormuş gibi gezmek sizce diğer yöntemlerle kâğıt üzerindeki planlarla renderlarla kıyaslandığında neleri fark etmenizi sağladı?

D.4: Önce zaten o eve gitmeden ya da yapılacak bir evse o evi resimler üzerinde görmektense ben kesinlikle bu şekilde 3d gözlüklerle görmeyi tercih ederim çünkü oturduğum yerden aslında gelecekteki evimin eğer satın alırsam gezme imkanı sunuyor bu bana sadece dediğim gibi uzamsal zekamı ben kendim yeterli görmediğim için bence iyi değil yani sadece o detayların bana verilmesini isterdim bu 3d gözlüğün yanında bu boy uzunluk falan bir de eklenmemiş detayları işte hangi odada kaç priz var o küçük bulduğum eşyaların boyu onun dışında çok güzel yani tercih edeceğim bir yöntem.

H.S: Peki eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

D.4: Hayır yok teşekkür ederim.

Görüşme 5

H.S: Koridorun büyüklüğü ne kadar sizce en boy olarak tahminde bulunursanız?

D.5: En boy.

H.S: Kaç metreye kaç metre?

D.5: 3 metreye 1 metre.

H.S: 3 metreye 1 metre peki, koridor dolaşımın konforlu bir şekilde sürdürülebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi koridor sizce yeterli mi?

D.5: Yeterli.

H.S: Peki şimdi girişteki ilk odaya giriş kapısının karşısındaki odaya geçebiliriz yan taraftaki butona basıp yürüyerek ilk odaya.

D.5: Girdik.

H.S: Genç odasına girdik mi?

D.5: Evet girdik.

H.S: Tamam genç odasının büyüklüğü eni boyu ne kadar sizce?

D.5: En boyu aynı kare.

H.S: Kare kaç metreye kaç metre gibi görüyorsunuz?

D.5: 2 buçuğa 2 buçuk.

H.S: Peki genç odası bir gencin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.5: Yeterli.

H.S: Başka yorum yapmak isterseniz yapabilirsiniz.

D.5: Yani güzel bir yer kullanışlı masası var dolapları var bilgisayar var

H.S: Peki.

D.5: Kitapları var çok güzel.

H.S: Tamam başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.5: Yok başka ekleyeceğim bir şey.

H.S: Tamam yandaki odaya yatak odasına geçebiliriz yürüyerek.

D.5: Şununla değil mi?

H.S: Evet onunla yürüyerek gideceğiz.

D.5: Dur.

H.S: Tamam kendimiz yürümüyoruz sadece butona basıyoruz.

D.5: Dur bir saniye ama duvara vurdum.

H.S: Dönebiliriz duvara vurduysak.

D.5: Şimdi nereye gideceğiz?

H.S: Ebeveyn yatak odasına yandaki oda.

D.5: Yandaki oda dur, geldim.

H.S: Tamam ebeveyn yatak odasının büyüklüğü peki ne kadar boyutları?

D.5: Boyutları?

H.S: En boy olarak kaç metreye kaç metre?

D.5: 3'e 2.

H.S: 3'e 2 peki, ebeveyn yatak odası ebeveynlerin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için yeterli büyüklüğe sahip mi?

D.5: Yeterli çok güzel televizyonu var lambaları var dolapları var güzel güzel bence aydınlatması var evet çok güzel gardırop var yerde halı evet güzel.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey yoksa salona doğru geçebiliriz koridorun sonundaki odaya.

D.5: Dur nereye gideceğiz koridor şurada, şu tarafa gitmem lazım.

H.S: Yürümüyoruz kendimiz.

D.5: Dur işte onu bilemiyorum bir saniye, evet tamam şimdi girdik salona.

H.S: Salonun büyüklüğü boyutları ne kadar kaç metreye kaç metre?

D.5: Buranın eni 3 buçuk evet çok güzel burası da boyu 3 buçuk eni 2 metre tavanı çok güzel.

H.S: Tamam.

D.5: Tam istediğim bir tavan.

H.S: Peki salon ailenin yaşamını konforlu bir şekilde sürdürebilmesi için sizce büyüklük olarak yeterli mi?

D.5: Yeterli bence.

H.S: Beğendiğiniz ya da beğenmediğiniz kısımları söyleyebilirsiniz.

D.5: Beğenmediğim kısımlar yani hiç beğenmediğim bir şey yok çok güzel televizyon yalnız biraz çok yakında gibi geliyor bana.

H.S: Nasıl olmalıydı?

D.5: Yani biraz daha kapının bu tarafına koymak lazım veya camın önüne koymak lazım çünkü burada yanda öbür taraflar seyredemez zor gibi geldi bana ünitesi güzel kendisi güzel ama seyir bakımından duvardaki şeyler de güzel kapı güzel pencereleri güzel konforu iyi ama televizyon dediğim gibi sadece 3 kişi seyredebilir öbür taraflar zor biraz.

H.S: Peki başka eklemek istediğiniz bir şey yoksa mutfığa geçebiliriz.

D.5: Yok tamam geçeceğiz.

H.S: Yan tarafta hemen mutfak.

D.5: Dur yanlış oldu dur başka yere bastım, dur duvara vuracağım.

H.S: Tamam dönelim o zaman kapıya doğru gidelim.

D.5: Yok yukarıya çıktık çatıda gibi olduk, kapıyı bulamadım.

H.S: Etrafınızda bir dönün.

D.5: Bir saniye şimdi inmem gerekiyor dur bir saniye bekleyin dur şimdi nasıl inmem gerekli buradan.

H.S: Yürüyerek inebiliriz.

D.5: Dur duvara vuracağım tamam şimdi indim.

H.S: Kapıdan çıkalım mutfığa yandaki oda.

D.5: Tamam oraya giriyorum şu anda.

H.S: Tamam mutfağın büyüklüğü sizce ne kadar kaç metreye kaç metre en boy olarak?

D.5: En boy olarak burası da 3'e 2 enleri hep aynı gibi geldi bana.

H.S: Peki kullanılabilirlik olarak yemeklerin hazırlanması ve yenilmesi açısından değerlendirirsek sizce nasıl büyüklüğü oranı?

D.5: Büyüklüğü oranı güzel dolaplar biraz çok yüksek olmuş lambalar çok güzel tavan güzel masa güzel ve sadece şu dolaplar biraz yüksek olmuş yukarıdakiler biraz daha aşağıya inse çünkü boyumuz yetmez ama kullanışı iyi aşağılar çok güzel mutfak dolapları harika güzel fayansları çok güzel masa takımın da çok güzelmiş bir tane olsa kullanırım yani.

H.S: Peki.

D.5: Evet çok güzel.

H.S: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

D.5: Yok hepsi çok güzel.

H.S: Tamam gezmekte olduğunuz dairede kat yüksekliği yeterli mi basıklık hissi yaşadınız mı?

D.5: Hayır yaşamadım güzel.

H.S: Tamam gezmekte olduğunuz daireyi kendi yaşantınızla karşılaştırdığınızda kullanışlı buluyor musunuz odaların birbiri ile yerleşimi mekân ilişkisi açısından?

D.5: Evet güzel.

H.S: Herhangi bir sorun var mı?

D.5: Hayır yok çok güzel.

H.S: Tamam eklemek istediğiniz başka bir şey yoksa gözlüğü çıkartabiliriz ve deneyimleme sonrasındaki sorulara geçebiliriz.

D.5: Tamam teşekkür ettim kolay gelsin.

H.S: Şöyle oturun isterseniz buyurun.

D.5: İyi oldu.

H.S: Deneyimin her anında dairenin neresinde olduğunuzu anlayabildiniz mi yani hangi odada olduğunuzu anlayabildiniz mi?

D.5: Anladım anladım.

H.S: Peki deneyimleme esnasında dairede yaşadığınızı hayal edebildiniz mi orada yaşıyormuş gibi bir his uyandı mı?

D.5: Evet çok hoşuma gitti.

H.S: Deneyimlemeniz esnasında gerçek daireyi geziyormuş hissi yaşadınız mı yani görüntülerin gerçekçiliği açısından?

D.5: Evet gerçekten çok güzel.

H.S: Peki daireyi bu şekilde deneyimlemek içerisinde geziyormuş gibi gerçek büyüklüklerinde deneyimlemek size böyle kâğıt üzerindeki planlarla 3 boyut render fotoğrafları ile kıyaslandığında ne gibi şeyler hissetmenizi sağladı fark ettirdi yani böyle içinde gezmek o kâğıt üzerindikilerle kıyaslandığında?

D.5: Farklı tabi, çok farklı.

H.S: Ne gibi farkı oldu?

D.5: Gerçek gibi yani aynı görünüşü gerçek gibi.

H.S: Evet.

D.5: Güzel gerçekten çizimden güzel.

H.S: Peki başka var mı eklemek istediğiniz?

D.5: Yok teşekkür ettim.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Halil SEVİM
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya / 1988
Telefon :
Faks :
E-Posta : halilsevim@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Bitirme Yılı
Lise	: Meram Anadolu Lisesi			2006
Üniversite	: İstanbul Teknik Üniversitesi			2011
Yüksek Lisans	: İstanbul Teknik Üniversitesi			2013
Doktora	: Konya Teknik Üniversitesi			2019

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2010-2011	Artun Mimarlık	Tasarımcı Mimar
2011-2014	KMG Kemer Mimari Grup	Tasarımcı Mimar
2015-2016	KTO Karatay Üniversitesi	Araştırma Görevlisi
2016-	KTO Karatay Üniversitesi	Öğretim Görevlisi

UZMANLIK ALANI

Mimari Tasarım
 3D Modelleme
 Animasyon
 Simülasyon
 Sanal Gerçeklik
 3D Baskı

YABANCI DİLLER

İngilizce
 Fransızca

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

PROJELER

Alanya Ekoköy Projesi, Özel Kuruluşlar, Araştırmacı, 22/08/2016 (Devam Ediyor)
 (ULUSAL)
 KOS Cami Projesi, Özel Kuruluşlar, 3D Maket Yapımı
 Ecdad Parkı Projesi, Özel Kuruluşlar, 3D Maket Yapımı

İDARİ GÖREVLER

Bölüm Erasmus Koordinatörü 2016 - Halen	KTO Karatay Üniversitesi
Kütüphane Komisyonu Üyesi 2016 - 2018	KTO Karatay Üniversitesi
Sektör Danışmanı 2015 - 2016	KTO Karatay Üniversitesi

YAYINLAR

Sevim Halil, Demirkan Özlem (2017). Hallucinative Perception In Architecture And Effects On Design Process. 3rd International Conference on New Trends in Architecture and Interior Design (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3627282)

Demirkan Özlem, Sevim Halil (2017). The Visualization Of Third Space Through Marcus Hartel's Street Shoots In Nyc. 3rd International Conference on New Trends in Architecture and Interior Design (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:3627301)

Eryiğit Sedef,Sevim Halil,Hatipoğlu Şahin Betül (2017). Larende Bölgesi Dönüşümüne Yönelik Şehircilik Projesi Dersi Kapsamında Alternatifler. Mimarın (Ulusal) (Hakemsiz) (MAKALE Derleme Makale) (Yayın No: 3626339)