

T.C.

MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ETKİLEŞİMLİ GERÇEKLİKLERİN TASARIM SÜRECİNE
ENTEĞRE EDİLMESİ ÖNERİSİ:**

MİMAR-KULLANICI İLETİŞİM BOŞLUKLARININ DARALTILMASI

DOKTORA TEZİ

Rana Tanbour

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Sorunları Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet TERCAN

Temmuz 2023

ETKİLEŞİMLİ GERÇEKLERİN TASARIM SÜRECİNE ENTEĞRE EDİLMESİ ÖNERİSİ:

MİMAR-KULLANICI İLETİŞİM BOŞLUKLARININ DARALTILMASI

ÖZET

Mimarlar, tasarımlarıyla niyetlerini yerine getirmek için tasarım sürecinin araç ve yöntemleriyle eğitilir ve uygulanır. Süreç içindeki bu süreklilik, inşa edilebilirliğe izin vermek için her aşamada doğrudan geri bildirim gerektirir. Bir tasarımın bu inşa edilebilirliği, tasarım sürecinin her aşamasında oluşturulan iletişim kanalları yoluyla geri bildirimle izin verecek etkili bir etkileşim aracına bağlıdır.

Mimar ve kullanıcı arasındaki doğrudan iletişim, zorlukları çözmek için farklı metodolojiler ve yöntemler kullanmaya bağlıdır. Tasarım sürecinin akışını kolaylaştırmak ve tasarım hedeflerine ulaşıldığından emin olmak için farklı taraflar arasında kullanılan çok çeşitli bilgi ve tekniklere dayanır.

Sanal ve artırılmış gerçeklik gibi etkileşimli gerçeklikler, sürecin ana aşamalarının her adımında (ön tasarım, tasarım, yapım ve kullanım aşamaları) kullanılabilir. Özellikle iletişimsel engellerin ve boşlukların son kullanıcının geri bildirimini dahil etmeyi zorlaştırdığı tasarım aşamasında. Önerilen bu yeni model, mimarlara tasarım parametrelerini test etmeleri ve buna göre kararlar almaları için daha verimli ve etkili bir araç sağlar.

Bu tez, her aşamayı analiz ederek ve ana aşamaları sonlandırarak tasarım sürecinin karmaşıklığını göstermektedir. Tasarım aşamasında mimar ve son kullanıcı arasındaki iletişim boşluklarını ölçmek ve belirtmekle birlikte. En son etkileşimli gerçeklik metodolojileri ve araçları ile kullanıcı geri bildirimlerinin özel ihtiyaçları ve tercihleri hakkında araştırma yapmak. Temel olarak hem metodoloji hem de yöntemlerde etkileşim yaklaşımlarına sahip olmaya dayanan kapsamlı bir model olan IRDP (Etkileşimli Gerçeklikler Tasarım Süreci) modelini tanıtarak yanıtın hipotezini oluşturun.

Yeni etkileşimli yaklaşım, tasarım odaklı düşünme gibi en son etkili ürün tasarımı metodolojik yaklaşımlarının metodolojilerini kullanır. Ve uygulamadan önce tasarım hedefleri, mimarların amaçları ve müşteri/paydaş gereksinimleri dahilinde kullanıcıyla ilgili konuları test etme fırsatı verebilecek VP (sanal prototip oluşturma) aracı önermek. Analitik ve yorumlayıcı yaklaşımlar kullanarak ve nitel ve nicel analize dayalı.

Anahtar Kelimeler: tasarım süreci, iletişim boşluğu, etkileşimli gerçeklikler, kullanıcı geri bildirimi, sanal prototip oluşturma.



PROPOSAL FOR INTEGRATING INTERACTIVE REALITIES IN DESIGN PROCESS: NARROWING ARCHITECT-USER COMMUNICATION GAPS

ABSTRACT

Architects are trained and practiced through means and methods of design process to deliver their intentions through their designs. This continuity within the process needs direct feedback in each stage to allow for constructability. This constructability of a design is dependent on an effective means of interactivity to allow for feedback through communicational channels constructed in each stage of the design process.

Direct communication between architect and user depends on using different methodologies and methods to solve challenges. Relies on wide varieties of knowledge and techniques used between different parties to ease the flow of the designing process and to make sure to reach the design goals.

Engaging interactive realities, such as virtual and augmented reality, can be used within each step of the process main stages (predesign, design, construction and in use stages), especially in design stage, where communicational barriers and gaps make it challenging to involve the actual/potential user's feedback. This new proposed model provides architects with a more efficient and effective tool to test their design parameters and make decisions accordingly.

This thesis illustrates the complexity of the design process by analyzing each phase and concluding the main stages. Along with measuring and indicating communicational gap/s, focusing on the one between architect and end-user in design stage. Conducting research on the latest interactive reality methodologies and tools, as well as on the specific needs and preferences of user feedback. Hypothesis the answer by introducing the IRDP (Interactive Realities Design Process) model, which is basically a comprehensive model that depends on having interactivity approaches in both methodology and methods. The new interactive approach uses methodologies of recent effective product design methodological approaches like design thinking. And

proposing VP (virtual prototyping) tool, that could give an opportunity of testing user related subjects within design goals, architects intents, and client/stakeholder requirements before implementing them. Using analytical and interpretative approaches and based on qualitative and quantitative analysis.

Keywords: design process, communication gap, interactive realities, user's feedback, virtual prototyping.



KISALTMALAR

DP	Tasarım Süreci (Design Process)
SD	Şematik Tasarım (Schematic Design)
DD	Tasarım Geliştirme (Design Development)
FD	Final Tasarım (Final Design)
POE	doluluk sonrası değerlendirme (Post Occupancy Evaluation)
IA	Etkileşimli Mimari (Interactive Architecture)
AEC	Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat
XR	Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality)
MR	Karma Gerçekli (Mixed Reality)
VR	Sanal gerçeklik (Virtual Reality)
AR	Arttırılmış gerçeklik (Augmented Reality)
VP	Sanal Prototipleme (Virtual Prototyping)
IRD	Etkileşimli Gerçeklikler Tasarım Süreci (Interactive Realities Design Process)
IMM	İslam Medeniyeti Müzesi



Çizelge 1.1 Mimarların kamuoyu yoklamaları, tasarım aşamasında kullanıcıyla iletişim kurma ihtiyacını gösteriyor, R.Tanbour.	2
Çizelge 3. 1. Tasarım yıllarına göre on üç etkileşimli mimari proje, R.Tanbour.	45
Çizelge 4. 1. 2000 ile 2021 yılları arasında kullanım örnekleri, faydalar ve uygulamalar dahil olmak üzere sanal prototipleme (VP) için bir araç olarak VR kullanımıyla ilgili yayınlanan makalelerdeki artışı gösterir, R.Tanbour.	69
Çizelge 5. 1. Mimarların kamuoyu yoklamaları, tasarım aşamasında kullanıcıyla iletişim kurulması gerektiğini gösteriyor, R.Tanbour.	89
Çizelge 5. 2. Mimarların kamuoyu yoklamaları, iletişim açığını kapatmak için kullanıcıyla iletişim kurmanın önemini gösteriyor, R.Tanbour.	89
Grafik 5. 3. Tahmini Matris anket sonuçları, R.Tanbour.	121



Tablo 3. 1. Farklı uluslararası tasarım süreci iş planlarının karşılaştırılması (RIBA Plan of Work 2020, 2020).....	32
Tablo 3. 2. Çoklu matris, tasarım sürecindeki farklı teoriler arasında zaman, süreç doğası ve kullanıcı entegrasyonu arasındaki karşılaştırmayı gösterir, R.Tanbour.....	52
Tablo 4. 1. Birkaç referanstan amaçlanan prototipleme tipolojileri aralığı, R.Tanbour.	71
Tablo 4. 2. 1990'dan 2023'e kadar yapılan çalışmalar, mimari tasarım sürecinde MR ortamlarının kullanımını göstermektedir, R.Tanbour.	76
Tablo 4. 3. VR'yi tasarım aşamasında kullanan en büyük mimarlık şirketlerinin görüşleri (Albornoz, 2018).....	78
Tablo 4. 4. Mark Lineton (Yardımcı, BIM ve Tasarım Sistemleri Lideri) ile 2 Mayıs 2023 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.	79
Tablo 4. 5. 17 Ocak 2020 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.	81
Tablo 4. 6. 11 Mayıs 2020 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.	84
Tablo 5. 1. IRDP model projesi VP testi analiz tablosu, R.Tanbour.....	100
Tablo 5. 2. Tablo 5. 2. Göreve dayalı test örnekleriyle birlikte bir çalışmada gerekli olabilecek çeşitli veri türlerinin örneklerini görüntüler, R.Tanbour.	103
Tablo 5. 3. En yaygın kullanılan VR programlarının ve setlerinin örneklerini görüntüler, R.Tanbour.	105
Tablo 5. 4. Tahmini sonuçlarla VP testi örneğini görüntüler, R.Tanbour.	106
Tablo 5. 5. İMM'nin proje & etkileşim kimliği Analiz Tablosu, R.Tanbour.	112
Tablo 5. 6. Tasarım varsayımları ve soruları ile İMM'nin VP süreç analizi, R.Tanbour.	114
Tablo 5. 7. İMM'nin VP testi tahmini cevapları, R.Tanbour.	122
Tablo 5. 8. İMM'nin VP testi tahmini sonuçları, R.Tanbour.	122
Tablo 5. 9. İMM'nin VP testi tahmini açıklama, sonuçlar ve tasarım çözümleri, R.Tanbour.	123



Şekil 1. 1. Tasarım, kullanıcı ve iletişim boşluğu ilişkisi, R.Tanbour.	5
Şekil 2. 1. İletişim süreçleri (Lunenburg, 2010)	13
Şekil 2. 2. İletişim tarafları, R.Tanbour.	17
Şekil 2. 3. Zeisel'in kullanıcı ihtiyaçları boşluk modeli. (Zeisel, 1984)	19
Şekil 3. 1. Mesarovic'in ikonik tasarım modeli. (Mesarovic, 1964; Dubberly, 2004)28	
Şekil 3. 2. Bruce Archer'ın tasarım süreci modeli. (Rowe, 1987; Silva, 2019)	29
Şekil 3. 3. Maver'in mimari tasarım süreci modeli. (Maver, 1970; Roozenburg N. C., 2007) yazar tarafından yeniden çizilmiştir.....	30
Şekil 3. 4. Tasarım sürecinin 'P-D-I' modeli. (March, 1984; Roozenburg N. C., 2007)	31
Şekil 3. 5. Döngüsel bir tasarım sürecinin ilkesi. (Duerk, 1993)	34
Şekil 3. 6. Broadbent tasarım süreci modeli. (Broadbent, 1973; Mahmoodi, 2001) .	37
Şekil 3. 7. Lang'ın Tasarım Modeli süreci. (Lang, 1987; Mahmoodi, 2001).....	38
Şekil 3. 8. Yazar tarafından düzenlenen tasarım sürecine üç tür kullanıcı katılımı (Geert Dewulf, Juriaan van Meel, 2002).....	39
Şekil3. 9. Veri güvenilirliği, kullanılan veri toplama yöntemine bağlıdır. (Ottosson, 1999; Svetoft, 2006).....	41
Şekil 3. 10. Kullanım aşamasında Etkileşimli Mimari tasarım süreci, R.Tanbour....	44
Şekil 3. 11. Üç farklı tasarım süreci türü. (Peterson, 1980; Abowardah, 2016)	46
Şekil 3. 12. İçerik ve süreç faktörlerinin kavramsal temsili. (Owen, 2007)	48
Şekil 3. 13. Stanford'un tasarımsal düşünme süreci, doğrusal olmayan etkileşimli bir yaklaşım. (Arkin Efeoglu at al., 2013).....	50
Şekil4. 1. Gerçeklikten (solda) sanallığa (sağda) uzanan gerçeklik kavramlarının sırası (Milgram and Colquhoun, 1999).....	62
Şekil4. 2. Gerçeklikten (solda) sanallığa (sağda) uzanan gerçeklik kavramları ve tasarım süreci düzeni (Schnabel, 2007)	63
Şekil 4. 3. Sanal moddan geçen "algı, biliş, eylem" döngüsü. (Richir, 2015)	67
Şekil 4. 4. VR donanım kategorileri. (Ravi, 2019)	68
Şekil 4. 5. Alemlerin derinliği. (J. Davidson and D. Campbell,, 1996).....	72
Şekil 5. 1 Owen modelinde IRDP modelinin kavramsal gösterimi, R.Tanbour.....	92
Şekil 5. 2. IRDP model sürecinin gösterimi, R.Tanbour.	93
Şekil 5. 3. Önerilen IRDP modelinin bileşenleri, R.Tanbour.	98
Şekil 5. 4. IRDP modeli etkileşim ve iletişim kanalları, R.Tanbour.....	98
Şekil 5. 5 IRDP Modeli Teorik Yaklaşımı, R.Tanbour.....	109
Şekil 5. 6. İMM VP testinde kullanılan yazılım ve cihaz, R.Tanbour.	118
Şekil 5. 7. İMM'nin VR Modeli- kullanıcı arayüzü, R.Tanbour.	119
Şekil 5. 8. İMM'nin VR Modeli -sırayla kullanıcı arayüzü, R.Tanbour.	120
Şekil 5. 9. İMM'nin VP testi tahmini yolculuk yolu ve göz izleme sonuçları, R.Tanbour.	121

Şekil 5. 10. İMM'nin tahmini tasarım etkileşimli süreci, R.Tanbour.....	124
Şekil 5. 11. Müze alanı dağıtımı için AR kullanımı (Morozova, 2023)	124
Şekil 5. 12. IMM kullanım aşamasında etkileşimli ortamın kullanılması, R.Tanbour.	125



ÖZET	v
ABSTRACT	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
İÇİNDEKİLER	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma ve Sorun Arka Planı	1
1.2. Araştırmanın Amaçları, Hedef Kitle, Önemi, Kapsamı ve Başlangıcı	8
1.3. Ana Hipotez ve Alt Hipotezler	9
1.4. Araştırma Soruları	10
1.5. Araştırmanın Yapısı: Metot ve Metodoloji	11
2. MİMARLIKTA İLETİŞİM: SÜREÇ, BOŞLUKLAR VE ETKİLİLİK	13
2.1. İletişim Süreci: Tanım	13
2.1.1. Bir İşlev Olarak İletişim	14
2.1.2. Bir Süreç Olarak İletişim	15
2.1.3. Arayüz Olarak İletişim	16
2.2. İletişim Tarafları	16
2.3. Süreç Engelleri: Boşluk Oluşturucular	17
2.3.1. Fiziksel Engeller	18
2.3.2. Psikososyal Engeller	18
2.3.3. Orta Engeller	19
2.3.4. Oluşturulan Boşluk	19
2.4. Etkili iletişim	20
2.4.1. Bileşenler	20
2.5. Yaklaşımlar ve Araçlar	21
3. İLETİŞİMDE METODOLOJİLER: TASARIM SÜRECİ MODELLERİ VE KULLANICI ETKİLEŞİMİ	22
3.1. Giriş	22
3.2. Tasarım Süreci Modelleri Geliştirme	25
3.2.1. Genel Literatür Taraması	25
3.2.2. 1960'lardan Sonra	26

3.2.3.	Mimari Tasarım Metodolojisi Geliştirme	30
3.2.3.1.	Genel Bakış	30
3.2.3.2.	Kullanım İçeriğinin Tasarım Sürecine Entegre Edilmesi.....	35
3.3.	İnteraktif Çözüme Doğru	42
3.3.1.	Etkileşimli Mimari Yaklaşımı.....	42
3.3.2.	Tasarım Düşüncesi	45
3.4.	Bölüm Analizi ve Sonuç	51
4.	İLETİŞİM METODLARI: KULLANICI VE ETKİLEŞİMLİ GERÇEKLİKLER	55
4.1.	İletişim Araçları Geliştirme: 2D'den Karma Gerçekliğe	56
4.2.	Tasarım Sürecinde Etkileşimli Gerçeklikler	61
4.3.	Gerçeklikten Sanallığa	63
4.3.1.	Gerçeklik.....	64
4.3.2.	Karışık Ortamlar	64
4.3.3.	Güçlendirilmiş Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik.....	64
4.3.4.	Aracılı ve Azaltılmış Gerçeklik	65
4.3.5.	Artırılmış Sanallık ve Sanallaştırılmış Gerçeklik	65
4.4.	Sanallık	66
4.5.	Bir İletişim Aracı Olarak Sanal Prototipleme.	68
4.6.	Tasarım İletişim Süreci İçinde Katılım	71
4.7.	Mevcut Araştırma ve Uygulamalar: İnceleme ve Analiz.....	73
4.7.1.	DP İçinde Karma Gerçekliğin Kullanımına İlişkin Yayınlanmış Araştırma.....	73
4.8.	En İyi Uygulamaları İnceleme ve Analiz.....	77
4.8.1.	Foster +Partner (Birleşik Krallık)	79
4.8.2.	Garaj Atlası (Türkiye).....	81
4.8.3.	Hayri Atak Tasarım Stüdyosu (Türkiye)	84
4.9.	Değerlendirme Analizi	86
5.	YENİ BİR MODELE DOĞRU: IRDP (İTERAKTİF GERÇEKLİKLER TASARIM SÜRECİ).....	88
5.1.	Giriş.....	88
5.2.	IRDP Modeli Teorik Yaklaşım	92
5.2.1.	Genel Model Yaklaşımı	92
5.2.2.	Tasarım Aşamasında Önerilen IRDP Modeli: Araçlar ve Senaryolar ..	96
5.2.2.1.	Etkileşimli gerçeklik iletişim araçları: VP	96
5.2.2.2.	DD Aşamasındaki Etkileşim Senaryoları- Görev Odaklı Test	99

5.3.	IRDP Modeli Pratik Yaklaşım.....	110
5.3.1.	Müze Projesinde Yön Bulma Parametresinin Protesti- Tasarım Aşaması	110
5.3.2.	İMM'de (İslam Medeniyeti Müzesi) Yön Bulma Parametre Testi	112
5.3.2.1.	 Genel Bakış	112
5.3.2.2.	 Tasarım geliştirme- Yön bulma parametresi test senaryosu adımları	113
6.	SONUÇLAR VE GELECEK ÇALIŞMALAR	126
7.	KAYNAKLAR	129
8.	EKLER	138
9.	ÖZGEÇMİŞ	144



1. GİRİŞ

1.1. Araştırma ve Sorun Arka Planı

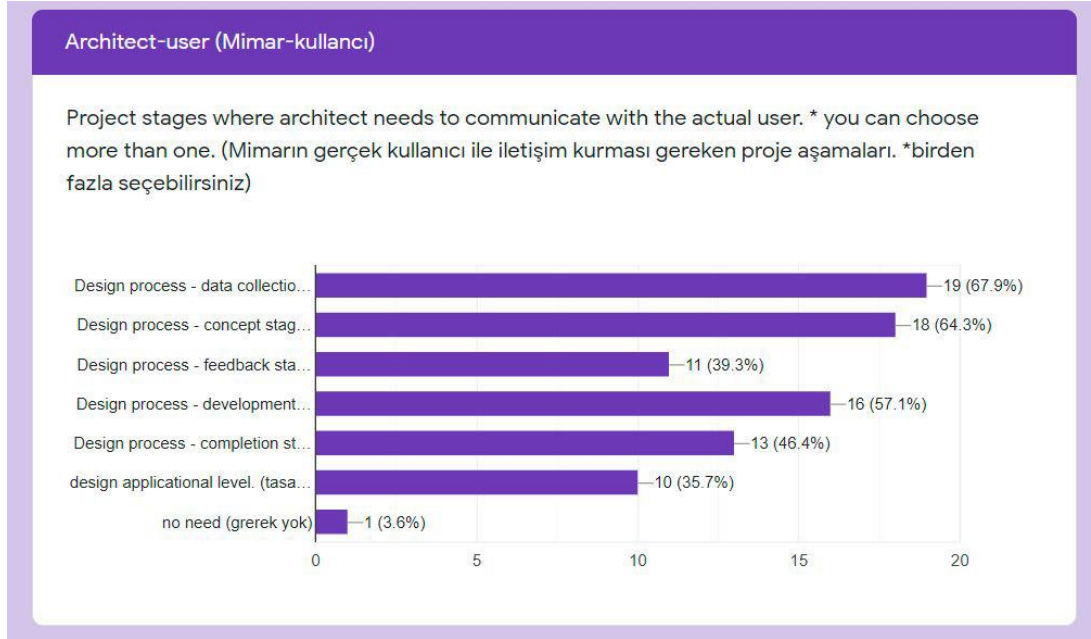
Bir mimar, teknoloji, bilim ve sanat gibi çeşitli alanlardan çeşitli bilgileri kullanarak bir bina projesinin planlanmasından, tasarlanmasından ve modellenmesinden sorumludur. Müşteriler, kullanıcılar, paydaşlar, yetkililer vb. ile etkileşime girerler ve bir bina tasarımını gerçeğe dönüştürmek için bir tasarım süreci aracılığıyla kolektif bilgilerini uygularlar.

Tasarım süreci, son yıllarda araştırmacıların farklı bakış açıları sebebiyle tartışma konusu olmuştur. Belirli tasarım hedeflerine ulaşmada mimarlar tarafından izlenen süreç tanımlanmaya çalışmıştır. Tasarım, uygulamadan önce çözüm üretmeyi içerir. Arvind Krishan ve Pashim Tewari, tasarım sürecinin, tasarımın amaçlarına ulaşmak için ilgili yanıtları toplayarak ve kategorize ederek, farklı düzeylerde en uygun çözümleri kullanmayı amaçladığını öne sürer (A. Krishan, K. Jain, P. Tewari, 1998).

Mimarlık alanında, kentsel ölçekli kompleksler, kamu tesisleri, apartman ve villa gibi konut birimleri dahil olmak üzere farklı büyüklüklerde çok çeşitli proje türleri ele alınmaktadır. Konut birimleri söz konusu olduğunda, mimar genellikle aynı zamanda son kullanıcı olan müşteri ile etkileşime girer. Ancak, hastaneler, okullar ve müzeler gibi kamu mimarileri söz konusu olduğunda, müşteriler gerçek kullanıcılar olmayabilir. Mimar, gerçek kullanıcıların ihtiyaçlarını anlamak için araştırma verilerine, müşterinin bakış açısına ve yerel makamların yorumlarına güvenir. John Page, bu yanlış iletişimi, kullanıcılardan doğrudan geri bildirim almayı engelleyen ve tasarımcının gerçek kullanıcılardan iç görüşü elde etme yeteneğini sınırlayan bir engel olarak tanımlamıştır (Jones P. B., 1995). Bu, durum gerçek kullanıcıları tasarım sürecine etkili bir şekilde dahil etmediğinden tasarım sonuçlarına yol açabilecek bir iletişim boşluğuna neden olabilir.

Mevcut tasarım sürecinde, gerçek veya potansiyel kullanıcıların katılımı, onların genellikle önceki projelerden veya deneyimlerden alınan dolaylı bir bilgi kaynağı olarak kullanılmasına bağlıdır. Kullanıcı katılımının önemini anlamak için, mimarların görüşlerini toplamak amacıyla yazar tarafından basit bir anket yapılmıştır (çizelge 1.1). Anket, çeşitli milletlerden, deneyimlere ve konumlara sahip mimarlara

uygulandı. Bu mimarların görüşlerine göre, kullanıcılar karar vericiler olarak değil, bir veri kaynağı ve tasarımın etrafında döndüğü odak noktası olarak tasarım sürecinin her aşamasına dahil olmalılardır.



Çizelge 1.1 Mimarların kamuoyu yoklamaları, tasarım aşamasında kullanıcıyla iletişim kurma ihtiyacını gösteriyor, R.Tanbour.

Tasarım sürecini tam olarak kavrayabilmek için tasarım yöntemi ile tasarım metodolojisi arasındaki farkı anlamak önemlidir. Tasarım yöntemi grafik iletişim ve temsil yöntemleri gibi tasarımda kullanılan teknikler ve prosedürlerle ilgilidir. Tasarım yöntemlerinin gelişimi, temsil tekniklerinin evrimi yoluyla açıkça izlenebilir. Öte yandan tasarım metodolojisi, daha geniş bir stratejinin, eylem planının ve belirli tasarım yöntem ve tekniklerinin seçilip uygulanması sürecini ifade eder. Tasarım sürecinde, tasarımın ilk aşamalarından başlayıp uygulama aşamalarına ve hatta bazı durumlarda işgal aşamasının ötesine uzanan analiz, sentez ve değerlendirme alanlarını kapsar (Mahmoodi, 2001).

Geçmişte, tasarım süreci ve metodolojisi genellikle endüstriyel, bilgi ve mimari tasarım dahil olmak üzere çeşitli alanlar için genelleştirildi. Bu alanlarda kullanılan geleneksel yöntemler, tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki doğrudan iletişimi iyi koordine edemedikleri için bazı zorluklar doğurdu. Bu yüzden bina tasarım süreci yeterince desteklenmedi ve kötü kararlar alındı (Tessema, 2008).

Sonraları, tasarım sürecinde tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki bağın sürekliliğini sağlamak için yeni metodolojiler geliştirildi. Sanayi devriminden bu yana teknolojinin ilerlemesi, binaların tasarlanma ve inşa edilme şeklini büyük ölçüde etkiledi. Modern mimarlık artık yaratıcı tasarımı, inşaat tekniklerini ve sosyal yönleri birleştiriyor ve mimarların başarıya ulaşmak için farklı alanlardan bilgileri tasarım sürecine entegre etmelerini gerektiriyor (Sariyildiz & Veer, 1998). Yukarıda belirtildiği gibi, iletişim ve sosyal beceriler mimarlar için çok önemlidir ve teknolojinin ilerlemesiyle mimarlar, bilinçli kararlar vermelerini sağlayan bilgileri toplamak, düzenlemek ve değerlendirmek için bu becerilerden yararlanabilirler.

Genel olarak tasarım, çeşitli bilgileri toplamayı, tutarlı bir fikirler dizisi halinde sentezlemeyi ve nihayetinde bu fikirleri somut biçimlere dönüştürmeyi içeren çok yönlü bir bilişsel süreçtir (Alexander C, Chermayeff S, 1998). Görsel sanatlar, bina mühendisliği, ekonomik ve ticari yönetim ve mantıksal çalışmalar bu süreçte başvurulması gereken çeşitli bilgi alanlarıdır. Tasarım sürecinde yer alan farklı taraflar arasındaki etkili iletişim kanallarının kullanılması, tasarımın başarısı için çok önemlidir (Parsaee M, Motealleh P, Parva M, 2015).

Mimarlar, tasarım sürecine kendi özel yöntemlerine dayanan farklı şekillerde yaklaşırlar (Broadbent, 1973). Tasarımcılar, daha derin bir anlayış kazanmak için tasarım problemini zihinlerinde organize ederek işe başlarlar ve ardından yaratıcılıklarına dayalı başlangıç şemaları sunarlar. Tasarım sürecinin can alıcı adımları genellikle tasarımcının zihninde bilinçsizce oluşturulur ve tasarım konseptinin oluşturulması son derece önemlidir. Ayrıca tasarımcılar, çeşitli teknikler ve araçlar kullanarak entelektüel kapasitelerini ve yaratıcı yeteneklerini geliştirebilirler.

1950'lerin sonlarında tasarım süreci üzerine araştırmalar başlamıştır. Programlamadan nihai çözüme kadar belirli bir süreç geliştirmek amacıyla, tasarımda yer alan karar verme faaliyetlerini belirlenmesinin amaçlandığı bilimsel bir yaklaşımı benimsemiştir. Tasarım süreci üzerine yapılan ilk araştırmalar, tasarım sürecinin doğasının büyük ölçüde belirli bir alandan bağımsız olduğuna ve tüm tasarım alanlarının aynı süreci izlediğine inanıyordu (Daarabi H., 2010). Buna göre tasarım, analiz etmeyi, değerlendirmeyi ve farklı seçenekler arasından seçim yapmayı içeren analitik bir süreç olarak görülüyordu. Bu perspektifte tasarım, tasarım problemini ayrı ögelere ayırmayı,

bu ögeleri analiz etmek için araştırma bilgilerini kullanmayı ve ardından bunları uyumlu bir bütün halinde bütünleştirmeyi içeren bir süreç olarak görülüyordu. Bununla birlikte, tasarım problemleri bilimsel problemlerden farklı olduğundan, geleneksel bilimsel süreç, kullanıcılar da dahil olmak üzere birden fazla paydaşı aynı anda içeren tasarımın benzersiz karmaşıklıklarını ele almak için her zaman yeterli değildi.

Aynı zamanda, bilgisayar bilimi ve mühendisliğindeki ilerleme, kişisel bilgi işlemin ötesine geçen ve insanların yaşadığı alanlara uzanan bilgisayar paradigmalarının gelişmesine yol açmıştır. Konumlandırılmış bilgi işlem olarak bilinen bu paradigmalar, bilgi işlem teknolojilerini fiziksel ortama entegre ederek insan-bilgisayar etkileşimini sosyal olarak yerleşik ve mekansal olarak koşullu hale getirir (Greenfield and Shepard, 2007). Sonuç olarak, mimaride kullanıcının rolü daha belirgin hale gelir. Tasarım süreci, kullanıcıların ihtiyaç ve memnuniyetlerini karşılayan yeni yöntem ve teknikleri içerecek şekilde gelişir.

Tasarım metodolojileri, kullanıcıyı tasarım sürecinde bir veri kaynağı, bir katılımcı ve hatta bir karar verici olarak görerek giderek daha fazla kullanıcıya odaklanmaktadır. Bu değişim, genelleştirilmiş bir yaklaşım yerine, ürün tasarımı, mühendislik, mimarlık ve diğerleri gibi farklı alanlar için daha uzmanlaşmış tasarım süreçleriyle sonuçlanmıştır. Kullanıcı ihtiyaçlarının, tercihlerinin ve geri bildirimlerinin anlaşılması ve tasarım sürecine dahil edilmesi, nihai çözümleri hedefleyen kullanıcılara ve onların gereksinimlerine göre uyarlanmasını sağladığı için çağdaş tasarım süreçlerinde önemli hale geldi.

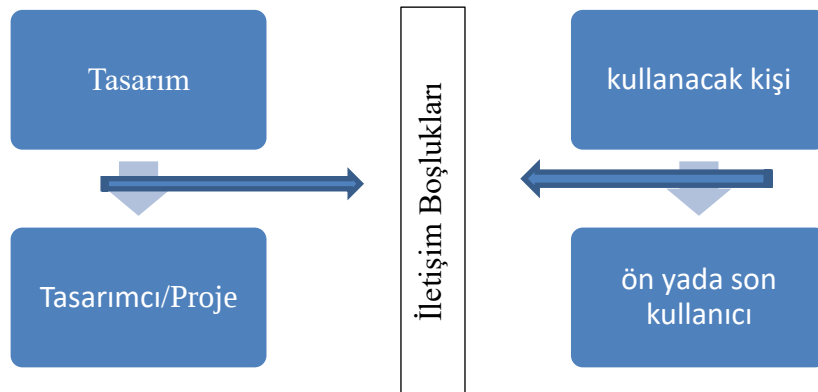
Kullanıcı merkezli yaklaşımların tasarım sürecine entegrasyonu, son kullanıcıların tasarım sürecine aktif olarak dahil olduğu ve girdilerinin tasarımın çeşitli aşamalarında dikkate alındığı daha bütünsel ve insan merkezli bir tasarım yaklaşımının oluşmasını sağlamıştır. Kullanıcı merkezli tasarıma doğru yaşanan bu geçiş, tasarımcıların kullanıcı ihtiyaçlarını, tercihlerini ve davranışlarını daha iyi anlamalarına ve bunları tasarım sürecine dahil etmelerine olanak tanıyan yöntemlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Bunlardan bazıları: Kullanıcının araştırması, prototip oluşturma, kullanılabilirlik testi ve yinelemeli tasarım.

Tasarım süreci, kullanıcı katılımını dahil etmeye başladığında, çeşitli tasarım departmanları için uygulanabilir hale gelmiştir. İnsan Merkezli Tasarım (HCD),

Kullanıcı Merkezli Tasarım (UCD), Kullanıcı Deneyimi (UX), Kullanıcı Arayüzü (UI), Etkileşim Tasarımı (ID) ve diğerleri gibi yeni teorilerin ve metodolojilerin ortaya çıkışı teknolojideki hızlı gelişmelere, özellikle veri işleme ve etkileşimli görsellere atfedilebilir. Bu teoriler ve metodolojiler genellikle İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (HCI) alanından türetilmiştir. Bu yeni yöntemler, Tasarım Düşüncesi (DT) olarak bilinen, geleneksel olmayan bir yaratıcı tasarım sürecinin geliştirilmesine yol açmıştır.

Bu ise, mimarlıktaki tasarım sürecinin evrimi, mimari tasarımın doğasında var olan ikilemleri ve zorlukları ele almayı amaçlayarak, çeşitli bağlamlara ve koşullara uyum sağlayabilen sürdürülebilir ve verimli bir yaklaşımla sonuçlanmıştır. Bu değişim, çeşitli tasarım problemleri için problem odaklı çözümler üretebilen dinamik, yinelemeli ve yaratıcı bir yaklaşımı benimsemiştir. Onlarca yıllık geliştirmenin ardından, RIBA, AIA, ACE vb. gibi uluslararası standartlarda, tasarım süreci planında dört ana aşama belirlemiştir: 1) Ön tasarım, 2) Tasarım, 3) İnşaat ve 4) Kullanımda (Tablo 3.1, bölüm 3'te detaylandırıldığı gibi). Ancak bazı standartlar, evrensel olarak uygulanamayabilecekleri veya araştırmanın ana odak noktası olmayabilecekleri için, Devir Teslim ve Kullanım Ömrünün Sonu olmak üzere iki aşamayı içermez. Her bir ana kategorideki alt aşamalar da farklı standartlarda değişkenlik gösterebilir. Ek olarak, tüm standartların dördüncü adımı içermediği, dokuz standarttan sadece dördünün bu aşamayı etkinleştirdiği, RIBA'nın ise kullanım sonrası bir değerlendirme yoluyla kullanıcıyı dikkate aldığı belirtilmelidir.

Genel olarak bu dört ana aşama ile, iletişim ve etkileşim için, bu etkileşimin kilit noktası olan iki ana taraf genellenebilir. Tasarım (tasarımcı ya da tasarlanan proje) ve onu kullanacak kişi (ya müşteri (ön kullanıcı) ya da gerçek son kullanıcı).



Şekil 1. 1. Tasarım, kullanıcı ve iletişim boşluğu ilişkisi, R.Tanbour.

Çağdaş mimarlık pratiğinde, mimarların tasarım süreci boyunca müşteriler, kullanıcılar ve diğer paydaşlar dahil olmak üzere çok çeşitli aktörlerle ilişki kurması giderek daha fazla talep edilmektedir. Literatür taraması, bu etkileşimi anlamak için iki farklı yaklaşım olduğunu göstermektedir. İlk yaklaşım, mimarların tasarım sırasında farklı aktörlerle ampirik olarak nasıl ilişki kurduklarına, onların rollerini, bakış açılarını ve etkilerini keşfetmeye odaklanır. İkinci yaklaşım, mimari tasarımı şekillendiren daha geniş felsefi, psikolojik ve sosyokültürel yönleri göz önünde bulundurarak, bir disiplin olarak mimarlığın insanın teorik ve kavramsal modelleriyle nasıl bütünleştiğini ve bunlarla nasıl etkileşime girdiğini inceler (Lore Verhulst, 2016). Çalışmalar, birçok mimarın kullanıcıların ihtiyaç ve beklentileriyle olan ilişkilerini erken konuşma etkileşimleriyle sınırlama eğilimindedirler. Genellikle kullanıcılara tasarım sürecindeki aktif katılımcılardan ziyade harici bilgi kaynakları olarak davranırlar (Olsson, 2004). Tasarım görüşmeleri, mimarlara kullanıcılarla ilişki kurma fırsatı sunarken, iletişim, yorumlama ve karşılıklı anlayışta hala boşluklar içerebilir (Lawson, 2005).

Mimarlar, kullanıcılar ve tasarım sürecine dahil olan profesyonel ekip arasında iyi bir iletişim sağlayarak, diyalogun başlatıcısı ve kolaylaştırıcısı rolünü üstlenebilirler. İletişimi geliştirmek ve karşılıklı anlayışı teşvik etmek için çeşitli çalışma modelleri ve yöntemleri kullanılabilir (Svetoft, 2006). Luck ve McDonnell tarafından yürütülen analize göre, tasarım konuşmalarındaki ilk etkileşimler, kullanıcı ihtiyaçları, beklentileri ve diğer ilgili hususlar gibi daha derin yönlerle sınırlı dikkat gösterilerek işlevsel ve yapısal niteliklere odaklanma eğilimindedir (Luck, 2005). Ya da mekânı deneyimleyen kullanıcılar olarak, kullanıcıları yalnızca bir dış bilgi kaynağı olarak görme eğilimindedir.

Tasarım sürecinde problemlerin tasarımcıdan çok müşteriden kaynaklanması olağandır. İhtiyacı olan ancak sorunu tam olarak anlayacak veya çözecek uzmanlığa sahip olmayan müşteri, sorunların ve tasarım kısıtlamalarının önemli bir kaynağıdır. Bu durum problem çözme ve tasarım başarılı şekilde sonuçlanması için müşterinin bakış açısını ve ihtiyaçlarını anlayarak onu tasarım sürecine dahil etmenin önemini gösterir (Ching, 1990). Kilit bir faktör olmasının yanı sıra, gerçek kullanıcı tasarım sürecinin diğer yönleri üzerinde de etkilidir (Faizi M, Khakzand M, 2005). Tasarımcı

ve müşteri arasındaki etkili iletişim hem kullanıcının hem de bina tasarımcısının gereksinimlerini karşılamada çok önemlidir (Parsaee M, Motealleh P, Parva M, 2015). Müşteri ve kullanıcı arasındaki ilişki karşılıklı olarak bağımlıdır ve tasarımcının sanatsal ilgilerini ne ölçüde tatmin edebileceği, tasarım probleminin doğasına ve müşteri-tasarımcı ilişkisine bağlıdır. Bu, müşteri-tasarımcı ilişkisi sırasında bir stres faktörü yaratabilir, çünkü her bir taraf diğerine güvenirken aynı zamanda diğer tarafın girdisini önemli ölçüde içerebilecek potansiyel çözümler konusunda endişelenir (YE, 1993).

Etkili iletişim, iki taraf arasında fikir alışverişini içerir ve karşılıklı anlayışın oluşmasını sağlar. İletişim süreci tipik olarak bir gönderici ve bir alıcı içerir. Bilgi iletilen (tasarımda kontrol edilebilir), alınacak ve algılanacak bilgi (tasarım kontrolünün dışındadır ve iletişim boşluklarının oluşabileceği yerler) bunların arasında yer alır. Fletcher'e göre başarılı iletişim ilkeleri şunlardır: Hedeflenen tasarım kullanıcılarını anlamak; iletişime dahil olan tarafları tanımlamak; netliği sağlamak; karmaşıklığın görsel algısını dikkate almak ve bir geri bildirim sistemi oluşturmak (Fletcher M. , 2021). Buna göre iletişim ve fikrin algılanması üzerinde ne kadar çok çalışırsak, iletişimin etkinliği o kadar artacaktır.

Tasarım teknikleri ve araçlarındaki önemli ilerlemeler ve kullanıcı odaklı ürün tasarım süreçlerine artan odaklanma ile birleştiğinde, iletişim boşluklarını kapatmak için yeni yöntemleri ve metodolojileri mimari tasarım sürecine entegre etmek zorunludur. İster sanal ister fiziksel olsun etkileşimli ortamlar, mimarlar için bu entegrasyonu kolaylaştıracak değerli araçlar olarak hizmet edebilir. Bu ortamlar, tasarım süreci için moderatör görevi görerek mimarların yeni yöntemler kullanmasına ve gerçek kullanıcılardan gerçek zamanlı geri bildirim almasına olanak tanır. Mimari tasarıma çağdaş bir yaklaşım olarak etkileşimli ortamlar, tasarımın kendisinin aktif olarak kullanıcı içeriğiyle diyalog kurmasını sağlamayı amaçlar (Fox, M., Kemp, M., 2008). Etkileşim tasarımı teorisine dayalı olarak, etkileşimli sistemler, kullanıcıya talimat vermek, bir sohbete katılmak, öğeleri manipüle etmek veya keşfetmeyi sağlamak gibi çeşitli yaklaşımlar kullanabilir. Bu yaklaşımlar, kullanıcı ile sistem arasındaki iletişim ve etkileşimi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Sharp, H, Rogers, R and Preece, J., 2007).

Tasarım sürecinde tasarımcının zihinsel imgeleri ve soyut fikirleri, biçim, çevre, mekânsal nitelikler, işlevsellik ve estetik kaygılarıyla birlikte, analog veya dijital nitelikteki çeşitli medya ve araçlar aracılığıyla tercüme ve temsil edilir. Asanowicz'in belirttiği gibi, tasarımda kullanılan analog veya dijital medya ve araçların çeşitliliği, tasarım süreçlerinin evrimi ve yeni ürünlerin yaratılması üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir. Analog ile dijital, gerçek ile sanal arasındaki ilişkiler yeniden değerlendirilerek daha bütüncül bir tasarım sürecinin oluşmasını kolaylaştıran yeni tasarım ortamları yaratmak mümkün hale gelmektedir (Özgün, 2019). Çağdaş mimari tasarım metodolojileri, mevcut varsayımlardan yararlanarak, tasarım sürecinin erken aşamalarında çözüm konseptleri üretmenin önemini vurgulamaktadır. Dahası, yaklaşımdaki bu değişiklik, tasarımcıların yalnızca mevcut tasarım geleneklerini açıklamak yerine proaktif olarak çözümler önermeye teşvik edildiği kuralcı-tanımlayıcı ayrımını da yansıtır (Roozenburg N. C., 2007).

1.2. Araştırmanın Amaçları, Hedef Kitle, Önemi, Kapsamı ve Başlangıcı

Bu araştırma, yeni bir mimari tasarım süreci önermeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte gerçek kullanıcının diğer işbirlikçi tasarım yöntemlerinin önerdiği gibi bir karar verici olduğu değil, gerçek kullanıcının süreç içindeki rolünü etkinleştirmeyi amaçlayan, yeni etkileşimli gerçekliklere dayalı bir metodolojiyi tanımlamaya odaklanır. Tasarım süreci için geri bildirim sisteminin önemli bir parçası olarak kullanıcının rolünü etkinleştiren tasarım odaklı düşünme süreci gibi diğer tasarım alanlarından yöntem ve metodolojileri ve kavramları entegre etmek. Bu süreç, farklı kapsamı içine alır (Gelecek amaçlar için kullanıcıdan geri bildirim almayı amaçlar). Sadece kullanım sonrası değerlendirme testleri değil hem tasarım hem de kullanım aşamasını kapsayacak şekilde kullanıcıyı içeren bir süreçtir. Önerilen süreç, anında geri bildirim ve eyleme sahip olmayı amaçlamaktadır.

Bu modellerin önemi, tasarım sürecinde yer alan taraflar arasındaki iletişim boşluklarını etkili bir şekilde azaltarak araştırma hedefini yerine getirme yeteneklerinde yatmaktadır. Değerlendirme tasarım parametreleri aracılığıyla son kullanıcının ihtiyaç ve deneyimlerine öncelik veren bu modeller, tasarımdaki en kritik faktörlerden birine hitap eden çözümler bulmayı amaçlamaktadır. Alternatif kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımlarının aksine, bu model, mimarın yalnızca bir kolaylaştırıcı

ile sınırlı olmasının aksine, tüm tasarım süreci boyunca aracı olarak daha kapsamlı bir rol üstlenmesini sağlar.

Mimarlıkta araştırma, mimarlığın doğası gereği çok disiplinli alanlardan tartışmaları içerir. Mimarlıkta araştırma konuları ve metodolojileri, Tarih ve Sanattan ödünç alabilecekleri kadar Sosyal Bilimler, Eğitim ve Doğa Bilimlerinden de ödünç alabilirler (Duerk, Donna P., 1993). Bu nedenle, bu araştırmanın kapsamı, mimari veya diğer alanlar için tasarım sürecinden başlayarak farklı yöntem ve metodolojilere kadar çeşitli alanlardaki araştırma deneyimlerinin bir karışımı olabilir. Etkili iletişim teorileri, kullanıcı rolü aktivasyonu, HCI (İnsan-Bilgisayar Etkileşimi) ve etkileşimli ortamları sanal veya fiziksel sistemler olarak kullanmanın önemi ele alınacaktır.

Araştırma, tasarım sürecine gömülü olan mimar ve kullanıcı arasındaki iletişimin kilit noktalarından ve arka planından başlayacaktır. Sürecin mimarlık alanındaki gelişiminin, sürecin ana aşamalarının ve ana aktörlerin etkileşiminin incelenmesi.

1.3. Ana Hipotez ve Alt Hipotezler

Bu araştırmanın dayandığı birincil hipotez, etkileşimli bir tasarım modelinin varlığının, tasarım sürecinde tasarımcı ile tasarım içeriği arasında iletişim boşluklar olmayıp verimli ve hızlı iletişim kurulmasına bağlı olduğunu öne sürmektedir. Bu boşlukların özellikle tasarım aşamasında belirgin olabileceği görülmüştür. Buna bağlı olarak da çözümün söz konusu aşamaya odaklanacağı vurgulanmıştır. Doğrudan test etme ve geri bildirim döngüleri aracılığıyla, bu iletişim boşlukları en aza indirilebileceği ve böylece uygulamadan sonra bile mimarın tasarım niyetlerini etkili bir şekilde iletilmesinin sağlanabileceği ifade edilmiştir. Alt hipotezlerle, aşağıdaki gibi özetlenebilirler:

- Ürün tasarımı gibi diğer tasarım alanlarından kavramların uygulanması, mimari tasarım sürecini zenginleştirebilir. Çünkü bu sayede tasarım süreci kullanıcıları daha kapsar hale gelir ve standart mimari tasarım sürecinden daha fazla fayda sağlanır.
- Tasarım süreci tarafları arasında anında geri bildirim almak, mimarın fikirlerinin ve niyetlerinin iletilmesini kolaylaştırabilir.

- Tasarım sürecinde güncel yöntem ve tekniklerin kullanılması mimarın işini kolaylaştırabilir ve nihai üretimi etkiler.
- Kullanıcı rolünün yalnızca veri toplama aşamasında hariç tutulması, kullanıcıya ilişkin tasarım kilit sorunları için geri bildirimi alınmadan, mimarın niyetleri ile kullanıcı tarafından alınan mesaj arasındaki uçurumu genişletecek ve bu da tasarım hedeflerini ve amaçlarını doğrudan etkileyecektir.

1.4. Araştırma Soruları

Bu çalışma, araştırmanın amacına ulaşmak için cevaplamaya çalıştığı pek çok ana ve alt sorulara sahiptir. Bununla birlikte tüm bu incelemeleri ve farklı alanları mimari tasarım sürecinde bütünleştirerek ve uygulayarak aşağıdaki ana soruyu cevaplamayı amaçlar:

- Mimari tasarım sürecinde mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişimi geliştirmek için etkileşimli gerçeklikler nasıl kullanılabilir ve bunu yapmanın faydaları nelerdir?

Araştırma, mimari tasarım sürecinde interaktif gerçekliklerin mevcut kullanımını inceleyerek, mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişimin özellikle zor olduğu alanları belirler. Bununla beraber etkileşimli gerçekliklerin iletişim ve iş birliğini geliştirmek için nasıl kullanılabileceğini keşfetmeyi amaçlar. Ayrıca, geliştirilmiş kullanıcı merkezli tasarım, kullanıcı ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılması ve artan paydaş memnuniyeti gibi etkileşimli gerçekliklerin mimari tasarım sürecinde kullanılmasının faydalarını da araştıracaktır.

Söz konusu ana soruyu izleyen alt araştırma soruları, mimari tasarım sürecinde etkileşimli gerçekliklerin kullanılmasıyla ilgili potansiyel avantajların ve engellerin incelikli bir şekilde anlaşılmasını kolaylaştırma amacına hizmet eder. Ayrıca, bu sorular, mimarlar ile son kullanıcılar arasındaki iletişim ve iş birliğini geliştirmek için etkileşimli gerçekliklerin etkili bir şekilde kullanılabileceği belirli alanların belirlenmesine yardımcı olur.

Alt araştırma soruları ise aşağıdaki gibidir:

- Mimarlar ve son kullanıcılar şu anda tasarım sürecinde nasıl iletişim kuruyor?
- Tasarım sürecinde bir iletişim boşluğunun varlığı belirlenebilir mi?

- Tasarım sürecinde mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki etkili iletişimin önündeki zorluklar ve engeller nelerdir?
- Tasarım düşüncesi metodolojisini uygulamak, yenilikçi, etkileşimli, kullanıcı tabanlı bir tasarım süreci modelini gerçekleştirmemize nasıl yardımcı olabilir?
- Etkileşimli ortamlar için net bir metodoloji oluşturabilir miyiz?
- Tasarım sürecinde mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişimi geliştirmek için etkileşimli gerçeklikler nasıl kullanılabilir?
- Etkileşimli gerçeklikleri kullanmak, etkileşimli bir tasarım süreci modelini şekillendirmeye nasıl yardımcı olabilir?

1.5. Araştırmanın Yapısı: Metot ve Metodoloji

Michael Crotty'nin çalışmasında ana hatlarıyla belirttiği gibi, herhangi bir araştırma sürecinde yaygın olarak bulunan dört unsur vardır (Crotty, 1998). Bu unsurlar şunları içerir:

- Metot: Bir araştırma sorusu veya hipotezle ilgili olarak veri toplamak ve analiz etmek için kullanılan teknikler veya prosedürler anlamına gelir.
- Metodoloji: Spesifik metotların seçilmesi ve kullanılmasının altında yatan genel strateji, eylem planı, süreç veya tasarımı ifade eder. İse yöntemlerin seçimini ve kullanımını araştırmanın istenen sonuçlarına bağlar.
- Teorik perspektif: Metodolojiyi bilgilendiren ve araştırma süreci için bir bağlam sağlayan, mantığını ve kriterlerini temel alan felsefi duruşu ifade eder.
- Epistemoloji: Teorik perspektife ve dolayısıyla araştırma sürecinde kullanılan metodolojiye gömülü olan bilgi teorisini ifade eder.

Bundan hareketle araştırma, aşağıdaki kullanım sırasına göre analitik, nicel, nitel ve deneysel yaklaşımlar kullanılarak ilgili tüm araştırma yönlerini kapsayacak şekilde yapılacaktır:

- Analitik yaklaşım: Tasarım süreci geliştirme geçmişini araştırmak ve kullanım içeriğini süreç içinde kaydetmeye odaklanmak ve iletişim boşluk noktalarını tanımlamaya ve konumlandırmaya çalışmak.
- Tersine analiz yaklaşımı: Tasarım sürecini tanımlamak için mevcut bir etkileşimli mimari projeyi incelemek ve kodunu çözmek.

- Nicel yaklaşım: Mimarların süreç içindeki boşluk ve gerçek kullanıcının rolü hakkındaki genel görüşü için bir anket uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca sanallık gibi etkileşimli gerçeklikleri tasarım sürecinde kullanan mimarlık firmaları ile görüşmeler yapılmıştır.
- Ürün tasarım teorilerinden tasarım odaklı düşünme yaklaşımının etkileşimli tasarım teorisi ile birleştirilmesi.
- Önceki adım analizlerine ve sonuçlarına dayanan yeni bir model önermek.
- Uygulama adımlarını, olasılıkları, beklentileri ve modelin uygulanmasından kaynaklanan sınırlamaları belirlemek için bir simülasyon projesi oluşturun.

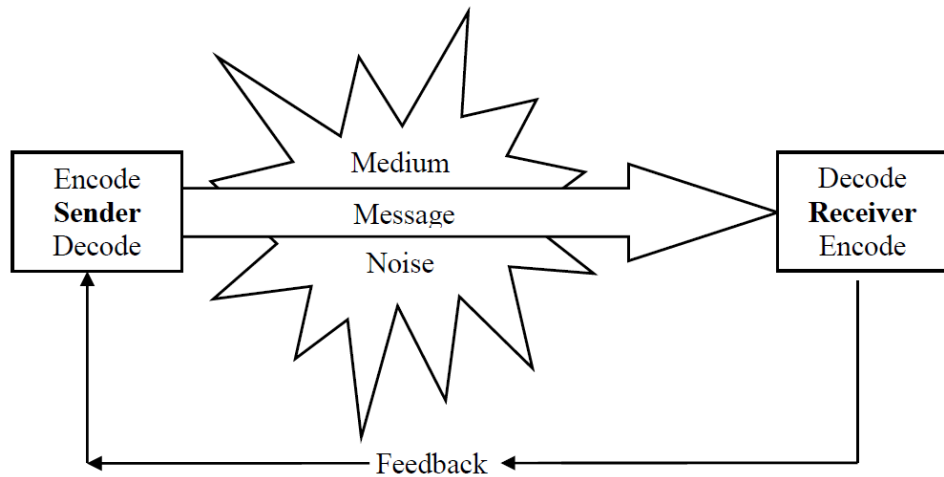


2. MİMARLIKTA İLETİŞİM: SÜRECİ, BOŞLUKLAR VE ETKİLİLİK

2.1. İletişim Süreci: Tanım

İletişim, genel olarak, ortak anlayış ve anlam oluşturmak amacıyla bireyler veya gruplar arasında bilgi, fikir ve anlam alışverişinin dinamik süreci olarak tanımlanabilir (Keyton, 2011). "İletişim" terimi, "ortak" anlamına gelen Latince "communis" kelimesinden gelmektedir. Bu tanım, gerçek iletişimin yalnızca bilgi alışverişinden kaynaklanan ortak bir anlayış olduğunda ortaya çıktığını vurgular. Başka bir deyişle, iletişimin etkili olabilmesi için ilgili taraflar arasında karşılıklı bir anlayışa ve ortak anlamlara yol açması gerekir.

Den Otter, A. F., & Prins, M. (2002) iletişimi, her iki taraftaki bilgileri eşitlemek için gönderici ve alıcı arasındaki bilgi alışverişi süreci olarak tanımlar. Bu tanım, her iki uçta da bilgi ve anlayış dengesine ulaşmak amacıyla gönderen ve alıcı arasındaki bilgi alışverişinin önemini vurgular. Otter, A. Den, & Emmitt, S. (2008) iletişimi, karşılıklı bir anlayışa ulaşmak için anlamın paylaşılması olarak tanımlar. Bu tanım, yalnızca bir mesajı iletmeyi değil, aynı zamanda arkasındaki anlamı almayı ve yorumlamayı da içeren iletişim sürecinin sosyal ve fiziksel yönlerini vurgular. N. Norouzia'ya (2015) göre, iletişimin tanımını gösterir ve iletişim sürecinin temel unsurlarını tanımlar. (Şekil 2.1)



Şekil 2. 1. İletişim süreçleri (Lunenburg, 2010)

İletişim sürecinin genel açıklamasında iki ortak unsur vardır: gönderici ve alıcı. Gönderen, bir mesaj oluşturmak için kelimeleri, sembolleri veya hareketleri seçerek fikri kodlar. Mesaj, kodlamanın sonucudur ve sözlü, sözlü olmayan veya yazılı dil biçimini alabilir. Mesaj daha sonra iletişimin taşıyıcısı olarak hizmet eden bir ortam veya kanal aracılığıyla gönderilir. Alıcı, alınan mesajı çözerek anlamlı bilgiye dönüştürür. Mesajı bozan herhangi bir şey olabilen gürültü, mesajın farklı algılanmasından, dil engellerinden, kesintilerden, duygulardan ve tutumlardan kaynaklanabilir. Son olarak, geri bildirim, alıcı göndericinin mesajına yanıt verdiğinde ve mesajı gönderene geri döndürdüğünde gerçekleşir. Geribildirim, gönderenin mesajın alınıp alınmadığını ve anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemesini sağlar (Lunenburg, 2010).

Mimari projeler alanındaki iletişim, tasarım projelerinin karmaşıklığı, teknoloji ve tasarım bilgi yönetim sistemlerinin çoğalması ve paydaşlar arasındaki geçmişlerin çeşitliliği nedeniyle giderek daha karmaşık hale gelmiştir (N. Norouzia, 2015).

Proje inşa etme söz konusu olduğunda, iletişim, projenin başarısını sağlamak için ilgili bilgilerin değiş tokuşuyla sonuçlanan çok önemli bir süreçtir. Mimar gönderici, kullanıcı alıcı ve önerilen tasarım iletilen mesaj veya bilgi olarak hareket eder. İletişim kanalı, sözlü veya yazılı iletişim, görsel temsiller veya diğer iletim teknikleri gibi çeşitli biçimlerde olabilir. İletişimin nasıl gerçekleştiğine ve etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceğine dair sağlam bir anlayışa sahip olmak, mimarlar için kritik bir beceridir (N. Norouzia, 2015). İletişimin önemini ve işlevini kavrayabilmek için bilginin tanımlarını, iletişim sürecini, iletişimde yer alan tarafları ve iletişim modellerini net bir şekilde anlamak zorunludur. Daha sonra, bu faktörlerin özellikleri ve ilişkileri ile iletişim sürecindeki potansiyel engellerin araştırılması yapılabilir. Bu kapsamlı anlayış, iletişimin başarılı sonuçlar elde etmede hayati bir rol oynadığı mimari projeler de dahil olmak üzere çeşitli bağlamlarda etkili iletişim için çok önemlidir.

2.1.1. Bir İşlev Olarak İletişim

İletişimi tanımlamaya yönelik alternatif bir yaklaşım, onun paylaşılan hedeflere ulaşılmasını kolaylaştırma işlevini vurgulamaktır. Temelde iletişim, mimari projeler bağlamında ortak hedeflere ulaşmak amacıyla mimarlar ve kullanıcılar arasındaki

ilişkileri etkilemenin bir aracı olarak hizmet eder (Breu, 2008). Gabriel ve Maher (2002), mimarlığın temelde iletişimle ilgili olduğunu öne sürdüklerinde, iletişimin tanımını mimarlık alanını kapsayacak şekilde genişletmişlerdir. Onlara göre, mimarlar tarafından önerilen teoriler, nihai olarak yapıyı çevrenin fiziksel biçimine yansıyan, mimar ile kullanıcı arasındaki etkili iletişimin sonucu olduğu fikrine dayanmaktadır (N. Norouzia, 2015).

2.1.2. Bir Süreç Olarak İletişim

İletişim dinamik yapısı nedeniyle bazı araştırmacılar tarafından fikir ve amaç alışverişini içeren bir süreç olarak tanımlanmıştır. Yalnızca bilgi alışverişi olmanın ötesine geçer ve güvenilirlik, hedeflenen alıcılar ve istenen yanıtlar gibi faktörleri kapsar. İletişim, sonuçta proje için ilgili bilgilerin üretilmesiyle sonuçlanan projenin başarısına katkıda bulunan çok yönlü bir süreçtir.

Bir projede iletişimin rolünü ve önemini anlamak için bilgi, iletişim, iletişim süreçleri ve iletişim modellerinin açık tanımlarını oluşturmak çok önemlidir. Bu husus, söz konusu faktörlerin özelliklerinin ve ilişkilerinin araştırılmasını sağlar. Bu unsurları inceleyerek, bir proje bağlamında iletişimin nasıl işlediğine ve proje hedeflerine ulaşp başarıyı garantilemek için iletişimin nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğine dair fikir edinebiliriz (N. Norouzia, 2015).

Katılımcılar arasında ortak bir anlayış, doğası gereği sosyal bir çaba olan tasarım sürecinin başarısı için kritik öneme sahiptir (Kleinsmann, 2006). Clark ve Brennan'a (1991) göre, paylaşılan anlayış, taraflar arasında var olan "karşılıklı bilgi, karşılıklı inançlar ve karşılıklı varsayımlar" anlamına gelir. İletişim bir gönderici, alıcı, mesaj ve kanal gerektirir. Mimarlık bağlamında, mimar gönderici, kullanıcı alıcı ve önerilen tasarım mesaj (bilgi) olarak hizmet eder. Kanal, iletim için kodlanmış bilgi ve sembolik dil kullanarak kâğıt çizimleri dijital modellere dönüştüren yazılım biçiminde olabilir. İletişimin nasıl oluştuğunu ve etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceğini anlamak, mimarlar için çok önemli bir beceridir (N. Norouzia, 2015).

2.1.3. Arayüz Olarak İletişim

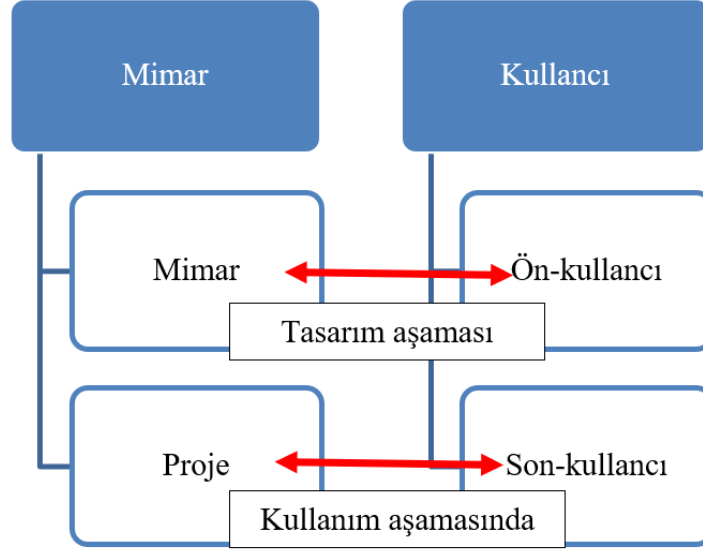
Mimarlık alanında, mimarlar ve kullanıcılar arasındaki iletişim, sözlü alışverişlerden bilgisayar tarafından üretilen teknik mimari çizimlere kadar çeşitli iletişim biçimlerini kapsayan çok yönlü bir ilişkiye dayanır. Dijital teknoloji, tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve iki boyutlu çizimlerin, üç boyutlu hacimsel görselleştirmelerin, animasyonların ve simülasyonların oluşturulmasına olanak sağlamıştır (Kitchens, 2007).

Dijital teknoloji, yalnızca kullanıcılar ve mimarlar arasında bir iletişim aracı olarak hizmet etmekle kalmaz, aynı zamanda mimari tasarım sürecini zenginleştirir ve güçlendirir (Gabriel, 2002). Mimarlar, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımı, sanal gerçeklik (VR) uygulamaları ve diğer dijital platformlar gibi araçlardan yararlanarak tasarım yinelenmelerini optimize edebilir, kavramları üç boyutlu alanlarda görselleştirebilir, müşteriler ve paydaşlarla daha sorunsuz bir şekilde iş birliği yapabilir. Dijital teknolojinin entegrasyonu, mimari tasarım yolculuğu boyunca daha fazla hassasiyet, verimlilik ve yaratıcılık sağlayarak mimarların tasarıma yaklaşım şeklini değiştirdi.

İletişim ortamının doğru seçimi, iletişimin etkinliği için çok önemlidir. Mimarlık alanı, kullanılan medyayı etkileyen bilgi teknolojisindeki gelişmelerden etkilenmiştir. Bilgisayar aracılı iletişim, etkileşimli bir model içinde iki yönlü diyalogu kolaylaştıran, gönderenler ve alıcılar arasında etkileşimli etkileşim sağlayan bir insan iletişim biçimi olarak kabul edilmektedir. Mimaride iletişim ortamının bilgi teknolojisi güdümlü evrimi, mimarların ve kullanıcıların etkileşim ve iş birliği yapma şeklini değiştirerek dijital kanallar aracılığıyla dinamik fikir ve bilgi alışverişini, geri bildirimi kolaylaştırdı (N. Norouzia, 2015).

2.2. İletişim Tarafları

Mimarlık alanında iletişim benzersizdir ve iletişim sürecinin ana kaynaklarının özel olarak ele alınmasını gerektirir. Diğer alanlardan farklı olarak, mimari tasarım iletişim sürecindeki ana kategoriler öncelikle mimar ve kullanıcı etrafında döner. Ek olarak, bina, müşteri ve gerçek kullanıcı gibi diğer unsurlar da alt kategoriler olarak değerlendirilebilir. Şekil 2.2'ye bakın.



Şekil 2. 2. İletişim tarafları, R.Tanbour.

Mimari tasarım sürecinde, mimar/tasarımcı öncelikle müşteri düzeyinde kullanıcı ile etkileşime girer. Özel projelerde istemci ve kullanıcı genellikle aynıdır. Kamu projelerinde ise tasarımcı ile son kullanıcı arasında doğrudan iletişim olmayabilir. İster bir bina ister bir çevre olsun, tasarımcının çalışmasının sonucu, son kullanıcı ile doğrudan bir etkileşime sahiptir.

Mimar/tasarımcı, tasarım konseptini başkalarına iletme ihtiyacı veya arzusu olan gönderici olarak hareket eder. Tasarımın tahmin edilen kullanıcısı, alıcı olarak işlev görür. Mimar/tasarımcı, mesajını oluşturmak ve fikirlerini iletme için kelimeler, çizimler veya modeller gibi çeşitli kanallar kullanır. İletişim kanalı, mimar-müşteri ilişkisinde olduğu gibi doğrudan veya mimar ve gerçek kullanıcı durumunda dolaylı olabilir. Tasarımın farklı algılanışı, mesafe, kesintiler, duygular vb. faktörler gürültü görevi görerek, verilmek istenen mesajın mimarın amaçladığı şekilde alınmasını engelleyebilir. Bu, mimarın amaçlarının etkili bir şekilde iletilip iletilmediğinin bir göstergesi olarak geri bildirimin önemini vurgular.

2.3. Süreç Engelleri: Boşluk Oluşturucular

İletişim süreci karmaşıktır ve bir al-ver-al dinamiği içerir. Sürecin herhangi bir aşamasında yaşanan aksaklıklar, veri aktarımını engelleyerek istenilen mesajın alınmasında zorluklara neden olabilir. Bir sonraki bölümde tartışılacağı gibi, mimari

tasarımdaki iletişim metodolojileri, birbiriyle bağlantılı olan ve tasarım hedefini etkili bir şekilde yerine getirmek için bir zincir olarak çalışması gereken çok sayıda adımı içerir.

İletişim sürecindeki unsurlar, iletişimin kalitesini belirlemede çok önemlidir. İletişim kanalının türü (direkt veya indirekt), iletim ortamının seçimi, gürültü faktörlerinin yönetimi vb. gibi bu unsurların herhangi birindeki sorunlar, iletişim etkinliğini önemli ölçüde etkileyebilir (Keyton, 2011). Geri bildirimsiz iletişim, sonucu olumsuz etkileyebilecek ve kötü kullanıcı deneyimine neden olabilecek tek yönlü iletişim olarak kabul edildiğinden, geri bildirim de hayati bir rol oynar.

2.3.1. Fiziksel Engeller

İletişimdeki fiziksel engeller genellikle göz ardı edilir, ancak bunlar ele alınabilir ve hafifletilebilir. Örneğin, talimatlar sağlanarak veya uygun iletişim protokolleri kullanılarak en aza indirilebilen kesintiler olarak ifade edilebilir. Ek olarak, taraflar arasındaki mesafe engelleri, uzak iletişim araçları gibi doğru iletişim ortamını dikkatli bir şekilde seçerek aşılabılır. Fiziksel engelleri tanımak ve ele almak, çeşitli bağlamlarda iletişim etkinliğini büyük ölçüde artırabilir. Mimarlar ve son kullanıcılar söz konusu olduğunda, fiziksel bir engel, tasarım aşamasında yüz yüze görüşemedikleri bir zaman engeli olarak daha iyi anlaşılabilir (Lunenburg, 2010).

2.3.2. Psikososyal Engeller

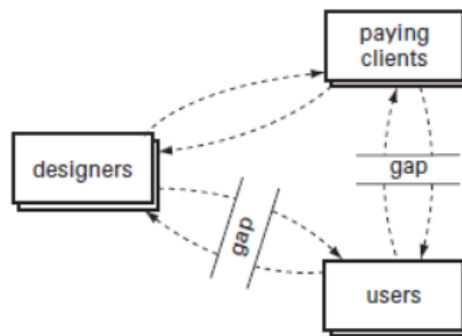
İletişimde psikolojik ve sosyal engeller dikkate alınması gereken önemli kavramlardır. Deneyim alanları, bireylerin geçmişlerini, algılarını, değerlerini, önyargılarını, ihtiyaçlarını ve beklentilerini kapsar. Mesajlar, kendi deneyim alanları bağlamında gönderenler tarafından kodlanır ve alıcılar tarafından çözülür. Göndericinin ve alıcının deneyim alanları arasında çok az örtüşme olduğunda, iletişim zorlaşabilir. Kendi ihtiyaçlarımız ve ilgi alanlarımız karşı tarafı dinlememize rehberlik ederek iletişimde filtrelemeye yol açar. Psikososyal engeller, fiziksel mesafeye benzer şekilde, bireyler arasındaki psikolojik mesafeden de kaynaklanabilir. Bu psikolojik ve sosyal engellerin farkında olmak, çeşitli kişilerarası etkileşimlerde iletişim etkinliğini artırmaya yardımcı olabilir (Lunenburg, 2010).

2.3.3. Orta Engeller

Yıllar geçtikçe, mimarlar ve kullanıcılar arasında sözlü iletişimden bilgisayarla üretilen teknik mimari çizimlere kadar farklı iletişim biçimlerini kullanan çeşitli iletişim modelleri ortaya çıkmıştır. Dijital teknoloji mimari tasarım sürecine entegre edilerek iki boyutlu çizimlere, üç boyutlu hacimsel görselleştirmelere, animasyonlara ve simülasyonlara olanak sağlanmıştır. Mimari görselleştirmeler ve gözden geçirmeler de değerli iletişim biçimleridir (Kitchens, 2007). Orta engel kavramı, tüm mesajın düzgün bir şekilde alınmasını engelleyen bir kusur görevi görebilen bu iletişim araçlarının sınırlandırılması olarak tanımlanabilir.

2.3.4. Oluşturulan Boşluk

Tasarımda iletişim boşluğu kavramı, müşteri ile kullanıcı arasındaki ayrımı vurgulayan Zeisel (1984) tarafından ortaya atılmıştır. Zeisel, müşteriler ve tasarımcılar arasında etkili bir iletişim olsa bile, tasarımcılar ve kullanıcılar arasında hala bir boşluk olduğunu savunur (Zeisel, 1984). Cairns (1996), ilgili tarafların çoğu zaman bu boşlukların varlığından haberdar bile olmadıklarına dikkat çekerek, bunu daha da detaylandırır. Zeisel başlangıçta boşlukların yalnızca istemci-kullanıcılar ile tasarımcı-kullanıcılar arasında var olduğunu söyler. Bununla birlikte, tasarımcılar ve müşteriler arasındaki daha geniş ilişki göz önüne alındığında, düşünce ve analizlerdeki farklılıklar devam etse de boşlukları kapatmak için daha etkili iletişim araçları yaratmak için sürekli olarak çaba sarf edildiği ortaya çıkar. Ankette gösterildiği gibi (şekil 1.1), şimdiye kadar, medyadaki teknolojik gelişmelere rağmen bu boşluklar hala mevcuttur.



Şekil 2. 3. Zeisel'in kullanıcı ihtiyaçları boşluk modeli. (Zeisel, 1984)

Zeisel'in modelinde, öncelikle müşteriler ve kullanıcılar ile tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki boşluklara odaklanıldı. Ancak, mimarlar ve programcılar 2D çizimler, 3D görüntülemeler, animasyonlar, modeller ve artık karma gerçeklik (MR) teknolojileri gibi pek çok araca başvururlar. Bu araçların kullanılmasıyla, müşteriler ve tasarımcılar arasındaki iletişim ve anlayışın gelişmesi ve her iki taraf için de düşünce ve analizdeki farklılıkları köprülemek için daha etkili yollar bulunmaya çalışılır. Bununla birlikte söz konusu teknolojiler genel tasarım sonucunu iyileştirmek için mimari tasarım sürecinde sürekli olarak geliştirilip kullanılır.

Tasarımcılar müşterilerle doğrudan iletişim kursalar ve çeşitli temsil araçlarının tanıtılması bu boşluğu bir dereceye kadar kapatmaya yardımcı olsa da asıl zorluk hala tasarımcılar ve gerçek kullanıcılar arasında varlığının sürdürür (Lawson, 2005). Bu boşluk henüz tam olarak araştırılmamış ve çözüme kavuşturulmamıştır. Sonuç olarak, mimarlar, tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki iletişim ve anlayıştaki bu boşlukları daha iyi anlamak ve köprülemek için psikoloji, sosyoloji ve teknoloji gibi diğer alanları uygulamalarına dahil etmeyi gerekli bulmuşlardır.

2.4. Etkili iletişim

2.4.1. Bileşenler

Tasarım bilgilerini tanımlamak için kullanılan ve iletişimin etkinliğini büyük ölçüde etkileyebilecek üç önemli faktör vardır:

- Semantik Faktör: Mesajın alıcısı, mesajın kodunu çözmek için gerekli bilgiye sahip olmalıdır. İletişim stratejileri, daha düşük iletişim maliyetlerinden ve daha hızlı iletişim sürelerinden yararlanır. Mesajın etkililiği, gönderici ve alıcının tutumlarından ve değişim sürecinde aralarındaki ilişkiden önemli ölçüde etkilenir (Pietroforte, 2010). İletişim sürecindeki adımlar, iletişimin kalitesini ve iletişim sırasındaki sorunları etkileyebilir. Bu adımlardan herhangi biri iletişim etkinliğine zarar verebilir.
- Duygusal Faktör: Etkili iletişim, yalnızca mesajın içeriğine değil, aynı zamanda duygusal etkisine de dayanır. Duygusal etki, alıcının mesaja verdiği tepkiyle ilgilidir. Etkili iletişimin gerçekleşebilmesi için mesajın içeriği ile

duygusal etkisi arasında köprü kurmak ve her bir bileşene eşit değer vermek önemlidir (Breu, 2008). Mimarlar ve kullanıcılar arasındaki ilişkide, iletişimi etkileyen ve iletişimde boşluklar oluşturan faktörlerden biri olarak daha sonra tartışılacak olan mekânsal engeller nedeniyle duygusal faktör çoğu zaman ihmal edilmektedir.

- Teknik Faktör: Bilginin yapısı ve mesajı iletmek için seçilen ortam, onun nasıl yayılacağını büyük ölçüde etkileyebilir. Çeşitli seçenekler arasından doğru ortamı seçmek, bilgileri kodlamada önemli bir ilk adımdır (Lunenburg, 2010). İletişimin kalitesi, bilgi paylaşımı ve katılımın tümü, iletişim davranışının bileşenleridir ve etkinliğinde önemli bir rol oynar (N. Norouzia, 2015).

2.5. Yaklaşımlar ve Araçlar

Mimaride iletişimin iyileştirilmesi, teknolojinin entegrasyonu ve stratejik yöntemlere yol açan etkili insan yönetimi yaklaşımları ile teknik araçların ve sosyal eylemlerin kullanılmasıyla sağlanabilir (Marshall-Ponting, 2004). İletişimin etkinliği, iletişim fonksiyonlarının uygun şekilde uygulanması ve iletilen mesajın eksiksizliği göz önünde bulundurularak değerlendirilebilir. Başarılı mimarlar, bilgi aktarırken kullanıcılarla iletişimlerinde birçok önemli özellik sergilerler.

Sonraki bölümlerde, her bir yaklaşımın evrimi ve tarihsel bağlamı derinlemesine incelenerek metodolojiler ve iletişim yöntemleri ayrıntılı olarak incelenecektir.

3. İLETİŞİMDE METODOLOJİLER: TASARIM SÜRECİ MODELLERİ VE KULLANICI ETKİLEŞİMİ

3.1. Giriş

Arvind Krishan ve Pashim Tewari tarafından yapılan araştırmaya göre, tasarım süreci, tasarımın amaçlarını gerçekleştirmek için uygun yanıtları toplayarak ve organize ederek farklı düzeylerde optimal çözümler üretmeyi amaçlar (A. Krishan, K. Jain, P. Tewari, 1998). Bu nedenle, bir tasarım problemine tek bir "en iyi" cevap yoktur ve farklı tasarım problemleri farklı çözümler gerektirebilir (Alalhesabi M, Yosofzamani M, 2010). Bilginin, yaratıcılığın ve ilgili çeşitli konuların bütünleşmesini içeren mimari tasarımın çok yönlü ve karmaşık doğası göz önüne alındığında, tek bir net kapsamlı tasarım yöntemi belirlemek zordur (Khiabanian, 2009). Bununla birlikte, yeni teknolojilerin ve yöntemlerin kullanılması tasarım sürecini potansiyel olarak geliştirebilir.

Tasarımdan uygulama ve mesleğe kadar tüm aşamaları kapsayan mimarlıkta tasarım süreci, özellikle kamu kullanımına yönelik büyük ölçekli projelerde giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Bu karmaşıklık, çağdaş mimarinin sürdürülebilirlik, erişilebilirlik ve verimlilik gibi çeşitli ve gelişen gereksinimlerinin yanı sıra en son teknolojik gelişmelere ayak uydurma ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, müşteriler, danışmanlar, yükleniciler ve son kullanıcılar dahil olmak üzere çeşitli paydaşların karar alma sürecine dahil edilmesi, sürecin karmaşıklığını daha da artırır.

Mimarlıkta tasarım süreci, herkese uyan tek bir teknik veya araçla yaklaşılamayan çok yönlü bir problem çözme etkinliği olarak kabul edilmektedir. Belirli tasarım amacının gereklilikleri ve kısıtlamaları ile birlikte tasarımcının yaratıcılığının, zekasının, deneyiminin ve bilgisinin kullanılmasını içerir. Tasarım süreci karmaşık ve dinamikdir, sorunu tanımlayarak ve analiz ederek optimum tasarım çözümlerine ulaşmak için ele alınması gereken çok sayıda düşünce katmanı ile birlikte, kilit bir faktör olarak karar vermeyi gerektiren açık uçlu bir eylemdir (Ball, 2001). Tasarımcılar, bilinçli tasarım kararları vermek için çeşitli alternatifleri keşfetmek ve değerlendirmek için çizim, modelleme ve tartışmalar gibi yöntemlere güvenirlir. Görsel ve sözlü temsiller, tasarım fikirlerini ve kavramlarını etkili bir şekilde iletmek ve iletmek için çok önemlidir. Bu araçlar, tasarımcıların tasarım niyetlerini ifade etmelerini ve mimari

tasarımın farklı aşamalarında karar verme sürecini kolaylaştırarak, kararların amaçlanan tasarım amaçları ve bağlamsal koşullarla uyumlu olmasını sağlar. Tasarımcılar, görsel ve sözlü temsilleri kullanarak tasarım vizyonlarını etkili bir şekilde iletebilir ve tasarım süreci boyunca bilinçli kararlar alabilirler (Simon M. a., 2017).

Tasarım sürecini tam olarak anlamak için, tasarım yöntemi ile tasarım metodolojisi arasında ayırım yapmak önemlidir. Tasarım yöntemi, tasarım sürecinde iletişim ve temsil için grafik yöntemlerin kullanılması gibi, tasarım sürecinde kullanılan belirli teknikler ve prosedürlerle ilgilidir. Tasarım yöntemlerinin gelişimi, genellikle temsil tekniklerinin evrimi yoluyla açıkça izlenebilir.

Öte yandan, tasarım metodolojisi, daha geniş bir stratejiyi, eylem planını, belirli tasarım yöntem, tekniklerini seçme ve uygulama sürecini kapsar. Erken tasarım aşamalarından başlayıp uygulama aşamalarına ve hatta bazı durumlarda kullanım sonrasına kadar uzanan tasarım sürecinde çeşitli analiz, sentez ve değerlendirme alanlarının kullanılmasını içerir. Tasarım metodolojisi, tüm tasarım süreci boyunca tasarım yöntem ve tekniklerinin sistematik ve organize bir şekilde uygulanmasına rehberlik eden kapsayıcı yaklaşımı ve çerçeveyi kapsar (Mahmoodi, 2001).

1950'lerde ve 60'larda yeni tasarım yöntemlerinin ortaya çıkışı, İkinci Dünya Savaşı'nın acil zorluklarını ele almak için yenilikçi ve "bilimsel" yaklaşımların uygulanmasına kadar izlenebilir. Yönetim karar verme teknikleri, bu dönemde karmaşık savaş zamanı zorluklarını ele almak için geliştirildi. Ek olarak, yaratıcı teknikler de 1950'lerde ilgi gördü.

"Tasarım Yöntemleri Hareketi" daha sonra 1960'larda, 70'lerde ve 80'lerde düzenlenen bir dizi konferansla gelişti. Bu konferanslar, çeşitli alanlarda tasarım yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasına ilişkin fikir alışverişi ve tartışma platformları olarak hizmet ederek, tasarım metodolojisi alanında daha fazla ilerleme ve iyileştirmelere yol açmıştır.

Çağdaş zamanlarda, mimari değerler son yetmiş yılın modernist hareketinden evrildi ve kullanıcıya ve çevreye saygıya artan bir vurgu var. Kullanıcıyı ve endişelerini daha iyi anlamak için mimari teorisyenler, insan çalışmaları ve insan bilimlerine odaklanan diğer alanlarla giderek daha fazla iş birliği yapmaktadır. Profesör Lang, çevre ile ilgili

insan davranışını inceleyen davranış bilimcilerin, kullanıcı merkezli mimari çözümler yaratmada tasarımcılara değerli bilgiler ve yardım sağlayabileceğini öne sürüyor. Bu disiplinler arası yaklaşım, daha duyarlı ve kullanıcı dostu yapıları çevreler yaratmak için tasarım sürecinde insan faktörlerini ve davranışlarını dikkate almanın önemini kabul eder (Lang, 1987).

Bu, gelecekteki tasarım metodolojilerinin, kullanıcı ve çevreleri hakkında derin bir anlayışa öncelik vermesi gerektiği anlamına gelir. Özellikle kullanıcılarla doğrudan etkileşimin sınırlı olabileceği büyük ölçekli kamu projelerinde, gerçek kullanıcıya güçlü bir şekilde odaklanan yöntem ve metodolojiler geliştirmek için kasıtlı bir çaba gösterilmelidir. Pek çok çağdaş mimar ve eleştirmen, "yaparak öğrenme" yaklaşımını benimseyen bir tasarım sürecini savunuyor. Bu genellikle, gerçek kullanıcılardan edinilen deneyim ve içgörülere dayalı olarak müteakip projeleri bilgilendiren "eylem üzerine yansıtma" için bir fırsat olarak görülen, işgal aşamasından sonra kullanıcı verilerinin toplanmasını içerir. Gerçek kullanıcı verilerinin gelecekteki tasarım projelerine entegrasyonu, daha kullanıcı merkezli ve duyarlı mimari çözümlere yol açan değerli bir geri bildirim döngüsü olarak görülüyor.

Başarılı ortamlar tasarlamak, insanları, onların günlük yaşamlarını, ihtiyaçlarını ve arzularını tam olarak anlamayı gerektirir. Kullanıcılar arasındaki tercih ve gereksinimlerin çeşitliliğini kabul etmeyi ve benimsemeyi gerektirir (Crilly, 2008).

Bu yaklaşım, böyle bir anlayış olmadan, tasarımcıların varsayılan olarak boy, görüş ve güç gibi belirli fiziksel niteliklere sahip genç, sağlıklı, erkek olarak tasvir edilen "ortalama bir kullanıcı" için tasarım yapabilecekleri inancına dayanmaktadır. Bu varsayım ister örtülü ister açık olsun, farklı yeteneklere, yaşlara, cinsiyetlere ve kültürel geçmişlere sahip olabilecek daha geniş bir kullanıcı yelpazesi için tasarlanan ortamın kapsayıcılığını ve kullanılabilirliğini sınırlayabilir. Bu nedenle, tasarımcıların dar bir "ortalama kullanıcı" kavramına güvenmek yerine aktif olarak tüm potansiyel kullanıcıların ihtiyaç ve tercihlerini anlamaya ve bunlara uyum sağlamaya çalışması önemlidir (Fletcher V. , 2001).

3.2. Tasarım Süreci Modelleri Geliştirme

3.2.1. Genel Literatür Taraması

Tasarım süreci konusu geçen yüzyılın çağdaş bir kaygısı gibi görünse de, mimarlıktaki tarihsel kayıtlar, Vitruvius'un bu konudaki görüşlerini daha iki bin yıl öncesine kadar açıkladığını ortaya koymaktadır. Vitruvius yazılarında, mimari tasarımın bir bütün oluşturmak için parçaları seçme ve birleştirme sürecini içerdiğini belirtmiştir. (Lang, 1987). Tarih boyunca çeşitli mimarlar ve aydınlar da tasarım sürecine ilişkin düşüncelerini paylaşmışlardır. Örneğin 1485'te Alberti, Vitruvius'a benzer fikirler ifade ederken, 1637'de Descartes bir yöntem formüle etti. 1753'te Laugier gibi mimarlar, tasarım sürecini bir sorunu ayrıştırma, bileşenlerini çözme ve ardından kısmi çözümleri bütün çözümlere sentezleme olarak tanımladılar ve genellikle rasyonel yöntem olarak anılırlar. Bu düşünce tarzı günümüze kadar tasarımcıları etkilemiştir.

Hatta Le Corbusier, 1923'te yayınlanan "Vers une architecture" adlı ufuk açıcı çalışmasında, problemi fonksiyonlar açısından formüle etmek gibi ayrıştırma/bileştirme adımlarını içeren benzer terimlerle kendi tasarım sürecini tanımlamıştır. Tasarım standartlarını oluşturmak ve bunları yerleşik bir forma dönüştürmek (Mahmoodi, 2001).

Mimarlık tarihi boyunca toplumların değerleri ve ihtiyaçları yapıları çevreye yansımıştır. Herhangi bir dönemin mimari değerleri, tasarım metodolojisini ve bu ihtiyaçları karşılamak için geliştirilen yöntemleri doğrudan etkileyen sosyal olaylar, ahlaki değerler ve o dönemdeki insanların ihtiyaçları incelenerek anlaşılabilir. Örneğin, Orta Çağ'da ve daha önce, hükümet ve dini faaliyetlerin insanların yaşamlarında önemli bir yeri olduğu zaman, zamanın mimarisi katedrallere ve dini yapılara odaklandı. Buna karşılık, modern mimari, yüksek binalar ve çeşitli bina tipolojileri gibi özelliklerle günümüz toplumlarında ihtiyaç duyulan çeşitli konut ve şehir merkezlerini yansıtır.

Savaş sonrası yeniden yapılanma dönemi, daha basit ve daha hızlı bir yaşam tarzı arzusu gördü ve bu da dünya çapında yayılan Uluslararası Hareket ve Modern Mimarinin doğmasına neden oldu. Modern mimari, yeni malzemeler ve inşaat

teknikleri getirdi hem konut hem de çalışma alanı ortamları için açık plan tasarımı benimsedi ve mekanların ve şehirlerin ölçeğini değiştiren makine ve otomobillerin kullanımını dahil etti. Mimari tasarım ve yöntemlerdeki bu değişiklikler, savaş sonrası dönemin gelişen önceliklerini ve yaşam tarzı seçimlerini yansıtan, zamanın toplumsal değerlerine ve ihtiyaçlarına bir yanıtı (Mahmoodi, 2001).

3.2.2. 1960'lardan Sonra

“By the early 1960s. system engineering, ergonomics, operational research, information theory and cybernetics, not to mention the new math and computing were all available to the design theorist in highly developed forms and influenced the emergence of design methods.” (Broadbent, 1973)

1960'larda, mimaride artan mühendislik uygulamaları ile birlikte, "sistematik" ve güvenilir tasarım süreçlerine yönelik bir talep vardı. Mimarlıkta tasarım sürecinin ilk modelleri, genellikle mühendislik tasarımında kullanılan modellerle paralellikler kurmuştur. Bu, mühendislik ilkeleri ve uygulamaları mimari tasarıma entegre edildiğinden, tasarım sürecinde güvenilirliği ve verimliliği sağlayabilecek yapılandırılmış bir yaklaşıma olan ihtiyacı yansıtıyordu.

1962'de Londra'daki Imperial College'da düzenlenen ilk Tasarım Yöntemleri Konferansı, inşaat bilimi, mühendislik, endüstriyel tasarım, sanat, tipografi, mimarlık ve tarım bilimi dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerden profesyonelleri bir araya getirmeyi amaçlıyordu. Ancak, bu farklı alanlar arasındaki engelleri yıkmaya hedefine rağmen, konferansın sonucu tamamen başarılı olmadı. Her konuşmacının, disiplinler arası iş birliğini ve dışarıdan gelenlere açıklığı benimsemek yerine, kendi mesleğinin kimliğini korumaya ve münhasırlığı korumaya istekli olduğu bildirildi (Broadbent, 1973)

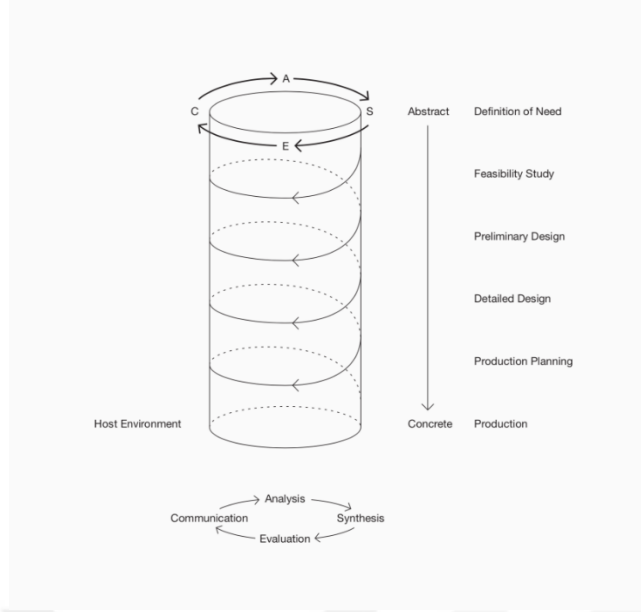
Aynı dönemde, 1962'de Asimow, "tasarım süreci" adını verdiği bir problem çözme süreci önerdi. Bu süreç, analiz, sentez, değerlendirme ve karar verme, optimizasyon, revizyon ve uygulama gibi birkaç aşamadan oluşuyordu. Asimow, tasarım sürecinde iki yapıyı ayırt etti: ardışık aşamaları içeren dikey bir yapı ve analizle başlayan, sentez ve değerlendirmeyle ilerleyen, tüm aşamalarda ortak olan karar verme yoluyla iletişimle sonuçlanan yatay bir yapı. Bu çerçeve, etkili tasarım sonuçlarına ulaşmada

analiz, sentez ve değerlendirmenin önemini vurgulayarak, tasarım sürecine yapılandırılmış bir yaklaşım sağladı (Asimow, 1962).

Ulm'un "bilimsel tasarım"ın ikinci aşaması sırasında, "sanat" ve sezgi üzerindeki vurguyu analitik metodolojilerle değiştirmeye doğru bir kayma oldu. Gugelot'un bu dönemdeki tasarım yöntemi altı aşamadan oluşuyordu: 1) Bilgi aşaması, 2) Araştırma aşaması, 3) Tasarım aşaması, 4) Karar aşaması, 5) Hesaplama ve 6) Model oluşturma. Bu yaklaşım, tasarım sürecinin ayrılmaz adımları olarak bilgi toplamanın, araştırma yürütmenin, analize dayalı tasarım kararları vermenin, hesaplamaları gerçekleştirmenin ve fiziksel modeller oluşturmanın önemini vurguladı. O dönemde vurgulanan bilimsel tasarım ilkeleriyle uyumlu, tasarıma daha sistematik ve analitik bir yaklaşımı yansıtıyordu (Gugelot, 1963; Mahmoodi, 2001).

Mesarovic'in 1964'te geliştirdiği ve şekil 3.1'de gösterilen ikonik tasarım süreci modeli, Asimow'un çalışmasından etkilenmiştir. Model, merkezi yapı olarak, tekrarlanan bir adım döngüsünü ve zaman içinde ilerlemeyi temsil eden, tasarım sürecinin dinamik ve yinelemeli bir doğasını ne süren bir sarmal kullanmıştır. Modelin dikey yapısı, ihtiyaın tanımlanması, fizibilite, ön tasarım, detaylı tasarım, üretim planlaması ve nihai üretimden başlayarak kronolojik bir adım veya aşama dizisini tasvir ediyordu. Her tasarım aşamasında, alt sistemlerin tasarımına hazırlık vb. gibi bir dizi faaliyet vardı.

Asimow, tasarım sürecindeki genel sürecin veya faaliyetler dizisinin soyut düşüncelerden daha somut ve özel olanlara doğru ilerlediğini gözlemledi. Model aynı zamanda, tasarım durumu hakkındaki bilgilerin aktığı aşamalar arasındaki ilişkiyi temsil eden çok sayıda geri besleme döngüsü içermektedir. Bu, tasarım sürecinde ortaya çıkabilecek yeni bilgilere veya zorluklara yanıt vermek için sürec boyunca geriye doğru izleme eğilimini açıklıyordu. Geri bildirim döngülerinin dahil edilmesi, tasarımcıların tasarımlarını yeni bilgilere ve yol boyunca karşılaşılan zorluklara dayalı olarak sürekli olarak iyileştirip ayarladıkları tasarım sürecinin yinelemeli doğasını vurguladı (Mahmoodi, 2001).



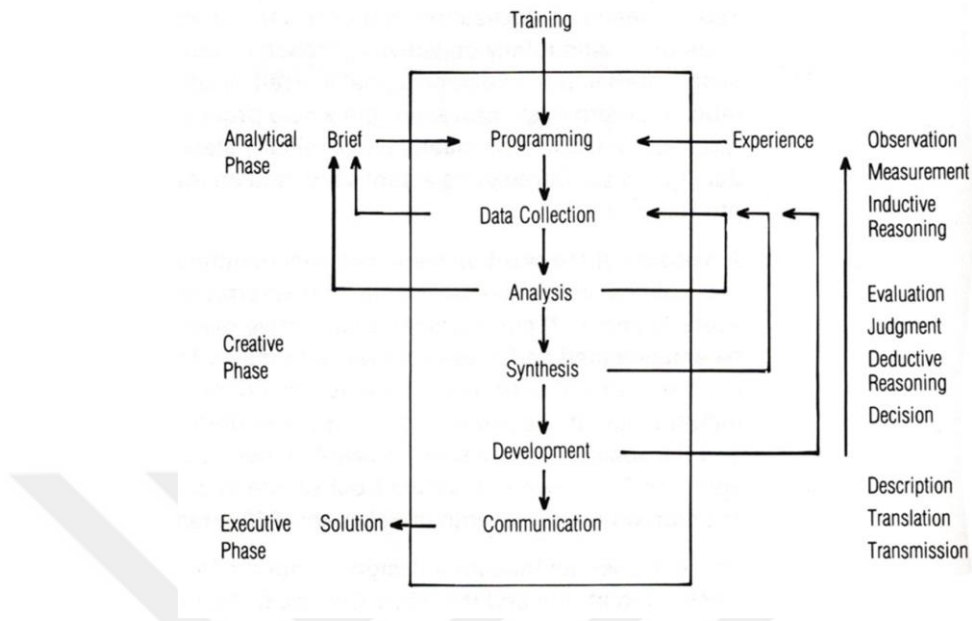
Şekil 3. 1. Mesarovic'in ikonik tasarım modeli. (Mesarovic, 1964; Dubberly, 2004)

1963'te tanıtılan Archer'ın modeli, bir tasarım sürecinin aşamalarını bir karar dizisinin aşamalarıyla eşitlemeye çalıştı. Archer'ın modeli, tasarım süreci için dış temsil, etkinlik süreci ve problem çözücü dahil olmak üzere ek katmanları entegre etti ve bu, davranışçı konumdan ayrılan açık davranış ile bilişsel alan arasında bir ayrım olduğunu gösteriyor.

Archer'ın yöntemi eğitim, programlama, veri toplama, analiz, sentez, geliştirme ve iletişimi içeren ve geri bildirim döngüleri içeren sıralı bir süreci içeriyordu. Bu geri bildirim döngüleri, sistemin doğrusal doğasını kırmayı ve tasarım sürecinde bazı gözden geçirme ve ayarlamalara izin vermeyi amaçladı. Ancak bu model, tüm aşamalar arasında etkileşimli bir süreci tam olarak desteklemediği gibi, tasarım faaliyetinin bir parçası olarak içerik kullanımını da içermemiştir. Bunun yerine, geri bildirim döngüleri, tasarım faaliyetinin ayrılmaz bir parçası olarak değil, öncelikle hataları belirlemenin ve düzeltmenin bir yolu olarak görülüyordu.

Archer'ın modeli, inceleme ve ayarlamalara izin vermek için bazı geri bildirim döngüleri sunarken, etkileşimli ve yinelemeli bir tasarım süreci kavramını tam olarak benimsemedi. Sürekli yinelemeye ve aşamalar arasındaki etkileşime güçlü bir vurgu yapmadan, öncelikle farklı aşamaları olan doğrusal bir sürece odaklanmıştı (Archer, 1984). Tasarım yöntemlerindeki müteakip gelişmeler, geri bildirim döngülerinin tasarım kararlarını bilgilendirmede merkezi bir rol oynadığı ve tasarım süreci boyunca

sürekli iyileştirme, iyileştirmeye izin verdiği yinelemeli ve etkileşimli tasarım süreçlerinin önemini vurgulamak için daha da gelişti.



Şekil 3. 2. Bruce Archer'ın tasarım süreci modeli. (Rowe, 1987; Silva, 2019)

Jones, aynı dönemde, tasarım sürecinde mantıksal çözümlerle birlikte yaratıcılık faktörünü de içeren bir model önermiştir. Modeli, sarmal yapısıyla Mesarovic'in ikonik modeline benziyordu, yinelemeli ve gelişen bir süreci akla getiriyordu. Jones, tasarımın hem mantıksal hem de yaratıcı düşünmeyi içerdiğini kabul ederek, tasarım sürecinde yaratıcılığın önemini vurguladı.

Daha sonra RIBA (İngiliz Mimarlar Kraliyet Enstitüsü) tarafından mimari tasarımda tasarım süreci metodolojilerindeki profesyonel uygulamalardan biri olarak kabul edilen Denis Thornley'in önerisi, muhtemelen o dönemde gelişen tasarım yöntemleri manzarasına katkıda bulunmuştur. Thornley'in önerisi, mimarlık alanındaki mevcut modelleri ve metodolojileri zenginleştirerek tasarıma yeni bakış açıları ve yaklaşımlar getirmiş olabilir (Mahmoodi, 2001).

O dönemde tasarım süreci modellerinde yaratıcılığın, mantıksal çözümlerin ve yinelemeli yaklaşımların entegrasyonu hem rasyonel hem de yaratıcı düşünmeyi içeren tasarımın çok boyutlu doğasının yanı sıra tasarım sürecinde esneklik ve uyarlanabilirlik ihtiyacının kabul edilmesini yansıtır. Bu modeller ve metodolojiler o

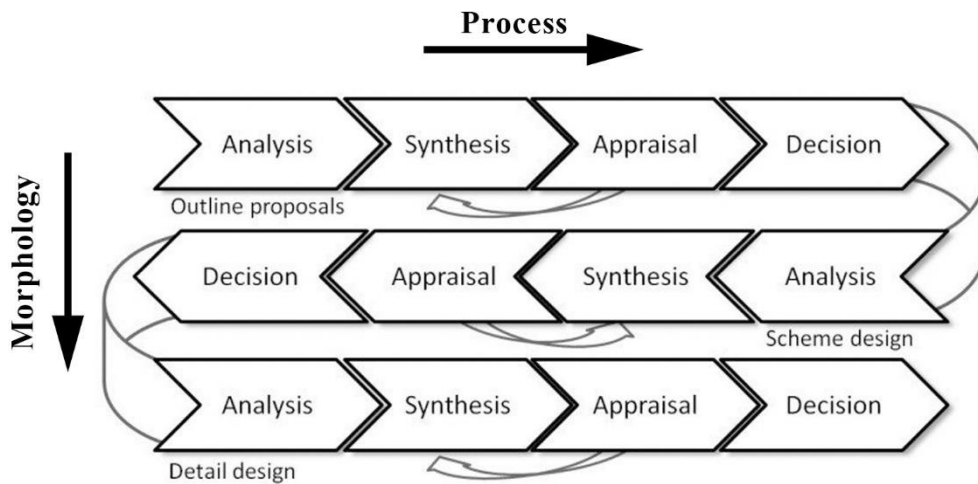
zamandan beri gelişmeye devam ederek tasarım mesleğinin sürekli değişen taleplerini desteklemek için yeni içgörüler, teknolojiler ve yaklaşımlar içeriyor.

3.2.3. Mimari Tasarım Metodolojisi Geliştirme

3.2.3.1. Genel Bakış

Daha önce bahsedildiği gibi, mimarlıktaki tasarım sürecinin ilk modelleri, mühendislik tasarımında kullanılan modellere benzerlikler taşıyordu. Örneğin, 1970 yılında Marcus ve Maver tarafından geliştirilen mimari tasarım modeli (Maver, 1970), sırasıyla mühendislik tasarımını ve mimari tasarımı temsil eden Asimow'un 1962 mühendislik tasarım modeli, Jones ve Thornley ile benzerlikler paylaşıyordu. 1962'de benzer modeller kullandı. Tasarım Yöntemleri Konferansı Bildiriler Kitabı tasarım sürecini açıklamak ve öğretmek için (Jones j. &, 1963).

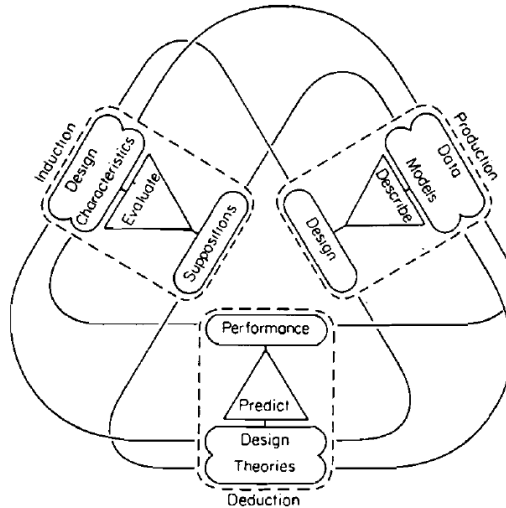
Ek olarak, Archer'ın endüstriyel tasarımdaki tasarım süreci modeli de bu modellerle benzerlikler taşıyordu. Bu, o dönemde farklı tasarım disiplinlerinde tasarım sürecine yönelik ortak bir anlayış ve yaklaşımın, sürecin kavramsallaştırılmasında ve temsilde benzerliklerin olduğunu gösterir. Bununla birlikte, tasarım süreçlerinin dinamik ve bağlama bağlı olduğunu ve çeşitli alanlarda değişen tasarım uygulamalarını ve gereksinimleri karşılamak için zaman içinde geliştiğini ve çeşitlendiğini not etmek önemlidir (Archer, 1984). Şekil 3.3'e bakın.



Şekil 3. 3. Maver'in mimari tasarım süreci modeli. (Maver, 1970; Roozenburg N. C., 2007) yazar tarafından yeniden çizilmiştir.

Bununla birlikte, 1970'lerin başlarında, mimari tasarım metodolojistleri arasında, tasarımcıların tasarım sürecine kendi önyargılarını getirmekten kaçınmaları gerektiği yönündeki klasik görüşe yönelik artan bir eleştiri vardı. Hillier ve diğerleri, tasarımcıların sorunlarını çözmek için sorunlarını "önceden yapılandırmaları" gerektiğini savunarak bu fikre ilk karşı çıkanlar arasındaydı. Bu perspektif, Darke, March, Eekels, Roozenburg, Rittel ve Webber gibi teorisyenler tarafından daha da geliştirildi ve bilimdeki tümevarım mantığına ilişkin yanlış bir görüşten türetilen, hâkim "analiz-sentez" tasarım modelinin yeniden değerlendirilmesi gerektiğini öne sürdüler. Tasarımcının önce bir çözüm varsayımı oluşturduğu ve daha sonra sentez veya varsayımdan önceki analiz yerine analiz ve değerlendirmeye tabi tutulduğu "varsayım-analizi"ne dayalı modeller önerdiler (Hiller, 1984; Darke, 1982; March, 1984; Eekels, 1983; Roozenburg N. , 1992; Roozenburg N. C., 2007).

Bu modeller, sahadaki gerçek görüşmelere ve gözlemlere dayandığından ve gereksinimlerin ilk beyanının ve bir ön varsayımın veya proto modelin önemini vurguladığından, mimarların uygulamalarına daha fazla dayanıyordu. Örneğin, üretim-kesinti-indüksiyon anlamına gelen tasarım sürecinin "P-D-I" modeli, yinelemeli bir prosedürü temsil eder (bkz. Şekil 3.4). March ayrıca varsayımlar-tahmin-analiz-değerlendirmeden oluşan bir model önerdi. Ayrıca, bu teorisyenler, tasarım problemlerinin genellikle yanlış tanımlandığını ve tasarım sürecinde daha fazla dikkat gerektirdiğini vurguladılar (Roozenburg N. C., 2007).



Şekil 3. 4. Tasarım sürecinin 'P-D-I' modeli. (March, 1984; Roozenburg N. C., 2007)

Mimarlıkta tasarım sürecine yönelik bu eleştiri ve yeniden formülasyonların, herhangi bir doğrusal, sıralı, analiz-sentez-değerlendirme şemasını reddeden ortak bir bakış açısını paylaştığı açıktır. Daha sonra, Manchester Metodu, başlangıçta Thornley tarafından başlatılan ve daha sonra Bell ve Buttle tarafından devam ettirilen ve RIBA Yönetim El Kitabı'ndaki (1991) Tasarım Süreci bölümünün temelini oluşturan yükseltmelere tabi tutuldu. Bu bölüm şunları özetlemektedir:

- 1- Programlama (kısa, taslak program, program)
- 2- Genel Çalışma (anlam, biçim bulma, değerlendirme)
- 3- Geliştirme
- 4- İyileştirme

Uluslararası standartlar, genel olarak, farklı standartlar arasında değişebilen alt aşamalarla birlikte dört ana aşamadan oluşan bir tasarım süreci üzerinde anlaşmaya varmıştır.

Tablo 3. 1. Farklı uluslararası tasarım süreci iş planlarının karşılaştırılması (RIBA Plan of Work 2020, 2020)

	RIBA (UK)	ACE (Europe)	AIA (USA)	APM (Global)	Spain	NATSPEC (Aus)	NZCIC (NZ)	Russia	South Africa
Pre-Design	Strategic Definition	Initiative	Not Used	Strategy	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used
	Preparation and Brief	Initiation	Not Used	Outcome Definition	Not Used	Establishment	Pre-Design	Not Used	Inception
Design	Concept Design	Concept Design	Schematic Design	Feasibility	Proyecto Básico	Concept Design	Concept Design	Agr Stage	Concept and Viability
	Not Used	Preliminary Design	Not Used	Not Used	Not Used	Schematic Design	Preliminary Design	Stage P	Design Development
	Developed Design	Developed Design	Design Development	Concept Design	Not Used	Design Development	Developed Design	Tender Stage	Not Used
	Technical Design	Detailed Design	Construction Documents	Detailed Design	Proyecto De Ejecución	Contract Documentation	Detailed Design	Construction Documents	Documentation
Construction	Construction	Construction	Construction	Delivery	Dirección De Obra	Construction	Construct	Construction	Construction
In Use	Post Occupancy	Not Used	Not Used	Benefits Realisation	Not Used	Facility Management	Operate	Not Used	Not Used

RIBA El Kitabı ayrıca, bir mimarın tek başına üzerinde çalışacağı bir olaylar dizisi olmayıp, aynı zamanda ekibin diğer üyelerinin yapabileceği katkıları da özetleyen Çalışma Planı adı verilen alternatif bir yaklaşım içerir. RIBA '5 Çalışma Planındaki aşamalandırma şu şekilde yapılandırılmıştır:

A-Başlangıç, B-Fizibilite, C-Anahat teklifleri, D-Proje tasarımı, E-Detay tasarımı, F-Üretim bilgileri, G- Metraj, H-İhale işlemi, J-Projelendirme, K-Yerinde işlemler, L-Tamamlama, M- Geribildirim.

RIBA '5 Çalışma Planındaki tasarım aşamaları iki döngüden oluşur: fizibilite çalışması ve şema tasarımı. Ancak, "D" ve "E" aşamaları arasında, bu noktadan sonra brifingin değiştirilmemesi gerektiğini belirten bir açıklama vardır. Ve detay tasarım aşamasından sonra, bu süreden sonra işlev, boyut, şekil veya maliyette yapılacak herhangi bir değişikliğin işin başarısız olmasına neden olabileceğine dair bir uyarı daha (RIBA, 1991).

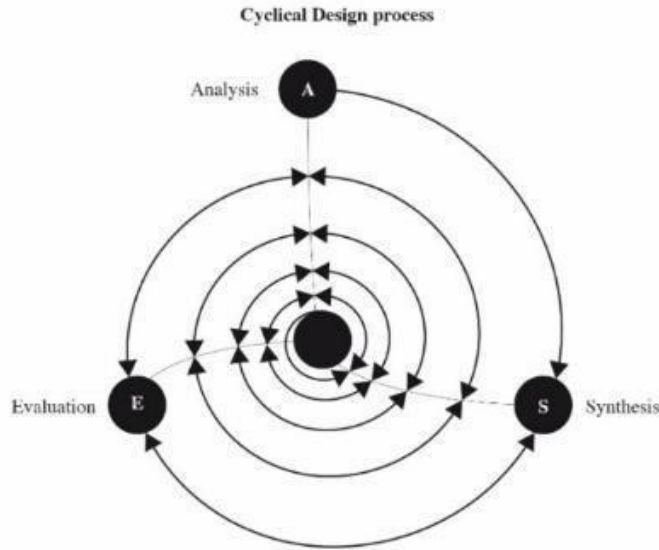
Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yaklaşıma benzer şekilde, Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA) tasarım sürecini yapılandırılmış bir aşama-faz tarzında sunar. AIA'nın tasarım süreci modeli, aşağıdaki gibi altı adımdan oluşur: (Duerk, 1993)

- 1- Ön Tasarım: programlama, fizibilite çalışmaları, master planlama ve prototip geliştirme dahil.
- 2- Şematik Tasarım: ön tasarım fikirleri ve kavramları geliştirmek.
- 3- Tasarım Geliştirme: mimari çizimler sağlamak ve mimari organizasyonu belirlemek.
- 4- İnşaat Belgeleri: mağaza çizimleri, şartname yazıları ve inşaat detayları dahil.
- 5- İnşaat İdaresi: inşaatı denetlemek ve revizyonlar yapmak.
- 6- Tasarım Sonrası: kullanım sonrası değerlendirme, kullanım kılavuzları ve değerlendirme araştırması dahil.

Tasarım sürecinin pek çok modeli genellikle bireyin kişisel deneyimlerinden türetilir veya diğer alanlarda kullanılan karar verme modellerinden uyarlanır. Örneğin, Herbert Swinburne'nin 1967'de bina tasarımındaki ofis deneyimine dayanan modeli, tanımlama, analiz, sentez, geliştirme, uygulama, çalıştırma ve değerlendirme gibi aşamaları içerir. Benzer şekilde, 1974'te Mario Salvadori, modelinde mimari praksişi programlama, şematik, ön tasarım, çalışma belgesi ve inşaat aşamalarına ayırır. Öte

yandan, çevre-davranış etkileşimi ile ilgilenen bir sosyolog olan John Zeisel, 1981 modelinde tasarım sürecini biraz farklı terimlerle kavradı. Programlama sırasında toplanan bilgilerin amaçlarını açıklığa kavuşturmak için görüntüleme, sunma ve test etme işlemlerini kilit adımlar olarak tanımlar. Görüntüleme, sentezi ve gelecekteki durum hakkında bir fikir geliştirmeyi içerir; sunum, görüntüyü çizimler veya bilgisayar modelleri gibi çeşitli yollarla başkalarının kullanımına sunmakla ilgilidir ve test, tasarım programında belirtilen kriterlere göre görüntülerin veya kavramların değerlendirilmesini içerir. Analiz, bu üç adımdan elde edilen verilerin toplanması ve kullanılması yoluyla sürece entegre edilir.(Mahmoodi, 2001)

Duerk, sarmal modelinde Analiz, Sentez ve Değerlendirme arasında etkileşimli bir süreç sunar (bkz. Şekil 3.5). Onun modeli, iyi tasarım fikirlerinin analiz aşamasını otomatik olarak takip etmediğini gösteriyor. Ayrıca Duerk, tasarımdaki amaç ve kavramların önemini ve bunların tasarım sürecinin üç ana unsuru olan Analiz, Sentez ve Değerlendirme ile olan ilişkilerini vurgular. Modeli, tasarım sürecinin yinelemeli ve dinamik doğasını vurgular; burada bu unsurlar birbirine bağlıdır ve tasarım süreci boyunca birbirini etkiler (Duerk, 1993).



Şekil 3. 5. Döngüsel bir tasarım sürecinin ilkesi. (Duerk, 1993)

3.2.3.2. Kullanım İçeriğinin Tasarım Sürecine Entegre Edilmesi

Daha önce belirtildiği gibi, ilk tasarım süreci modelleri, mühendislik ve bilimdeki diğer alanlara benzer şekilde doğrusal bir yaklaşım izledi. Ancak zamanla bu modeller mimari bileşenler için daha özel hale gelecek şekilde gelişti ve mimari tasarımın doğasını daha iyi temsil eden spiral ve dinamik bir şekil aldı. Bu gelişmelere rağmen, diğer tarafları tasarım sürecine entegre etmeden, odak noktası öncelikle sürecin kendisi üzerinde kaldı. Önceki girişimlerin, tasarım sürecini etkileyebilecek diğer faktörleri tam olarak dikkate almadan, esas olarak mimarın rolünü kolaylaştıracak sürecin geliştirilmesine vurgu yapması dikkat çekicidir.

1960'lardan bu yana mimaride "kullanıcının daha iyi anlaşılması için önemli çabalar sarf edilmiştir. Kullanıcı ihtiyaçları, tercihleri ve beklentileri merkezi konular haline geldi ve kullanıcıları tasarım sürecinde etkin bir şekilde temsil etmek ve tatmin edici tasarım çözümleri sağlamak için analitikten gözlemsel ve katılımcıya kadar çeşitli yöntemler geliştirildi. Tasarım ve kullanıcı içeriği arasındaki ilişkinin net bir şekilde anlaşılması için mimaride "kullanıcı" teriminin net bir şekilde tanımlanması gerekir. Genel olarak, bir kullanıcı, bir şeye sahip olan veya onu kullanan kişi olarak tanımlanır ve "kullanmak", bir şeyi eyleme veya hizmete sokmak, ondan yararlanmak veya bir yerde ikamet etmek, ikamet etmek veya ikamet etmek anlamına gelir (Oxford English Dictionary, 2nd Edition., 1983).

Mimarlık alanında, "kullanıcı" terimi, mimarların ihtiyaçlarını karşılamak ve mekânsal zorlukları ele almak için çeşitli çözümler kullanarak mekanlar yarattığı birey veya grubu ifade eder. Mimarlar, işlevsel, konforlu ve görsel olarak çekici mekanlar tasarlamak için kullanıcı merkezli bir yaklaşım kullanarak, kullanıcıların özel gereksinimlerini ve tercihlerini göz önünde bulundurur. Bu yaklaşım, kullanıcıların benzersiz ihtiyaç ve beklentilerini anlamayı ve bu ihtiyaçlara cevap veren mekanlar yaratmayı ve ortaya çıkabilecek mekânsal sorunları çözmeyi, iyi tasarlanmış ve etkili mimari çözümlerle sonuçlanmayı gerektirir (Anay, 2010).

Mimarların kullanıcı içeriğiyle etkileşimleri, mimarlık tarihinde yinelenen bir ilgi konusu olmuştur. Forty'ye (2000) göre, kullanıcı kavramı, Batı Avrupa'da refah devleti politikalarının ortaya çıkışıyla aynı zamana denk gelen 1960'larda mimari söylemde önem kazandı. Bununla birlikte Forty, kullanıcı kavramının genellikle soyut olduğunu

ve gerçek yaşam deneyimlerinden kopuk olduğunu, fenomenolojik değerden yoksun olduğunu ve öncelikle tasarım süreçlerinin ilerlemesi için bir bilgi kaynağı olarak hizmet ettiğini savunuyor.

Bununla birlikte, 1950'lerin ve 60'ların biçimci yaklaşımları vurgulayan modernist mimarlık eğitiminin aksine, insan faktörlerini tasarım verileri olarak dikkate alarak mimariyi yeniden tasarlama yönünde büyüyen bir hareket vardı. Daha kullanıcı merkezli bir yaklaşıma doğru olan bu geçiş, mimari alanlarda ikamet edecek ve kullanacak bireylerin ihtiyaç ve tercihlerini anlamının önemini kabul etti. Bu yaklaşım, bireylerin mevcut durumunu ve yapıyı çevreyle ilgili deneyimlerini dikkate alarak, kullanıcıyla ilgili bilgileri tasarım sürecine dahil etmenin önemini kabul eder.

Psikoloji ve Çevre-Davranış Kuramları, daha insancıl ve kullanıcı dostu mekanlar yaratmak için yapıyı çevre ile kullanıcı arasında bir bağ kurmaya çalışmışlardır. Bu teoriler, mimarlık ve kullanıcıları arasındaki ilişkiyi anlamının önemini vurgulamış ve kullanıcı ihtiyaçları ve davranışlarının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi yoluyla ortamların kalitesini artırmanın yollarını keşfetmiştir. Bu teoriler, insanın mimariyle etkileşiminin psikolojik ve davranışsal yönlerini inceleyerek, yapıyı çevrede kullanıcılar için daha iyi deneyimler sağlayan en uygun yazı karakterlerini ve ana eksenleri belirlemeyi amaçlamıştır.

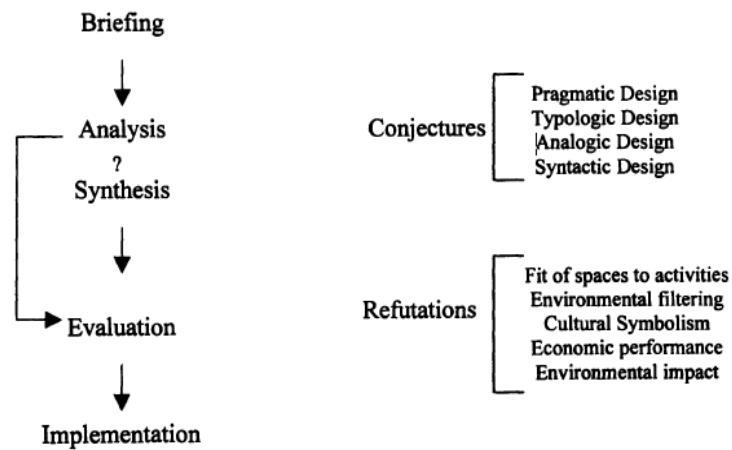
1960'lar ve 1970'ler boyunca, sosyal sorumluluğa artan bir vurgu yapıldı ve mimaride kullanıcı kavramı, özel ihtiyaçları ve program gereksinimleri olan kilit bir paydaş olarak tanınmaya başladı. Ancak bu yön, o dönemde mimari söylemde geniş çapta tartışılmamıştı. Çevre-Davranış Kuramları, mimarlıkta karar verme süreçlerine bilimsel güvenilirlik getirme girişimi olarak ortaya çıktı ve mimarların uzmanlığını meşrulaştırmanın bir yolu olarak görüldü. Bu teoriler, kullanıcılar ve yapıyı çevre arasındaki ilişkileri anlamak ve analiz etmek için nesnel yöntemler sağlamayı amaçlamıştır. Bununla birlikte, zaman içinde bu yaklaşım, kullanıcıları öznel deneyimlerini ve mimariyle etkileşimlerinin nüanslarını dikkate almak yerine, yalnızca toplanıp analiz edilebilecek veri noktaları olarak görmeye doğru kaydı (Anay, 2010, p. 28-29; Sachs, 2013, p. 70).

1970'lerde, öznelliği tasarım sürecine yeniden dahil etmeye doğru bir kayma oldu, ancak bu sefer öznel girdiye sahip olduğu düşünülenler sadece tasarımcılar değil, kullanıcılarıydı. Buradaki fikir, kullanıcıların sübjektif ihtiyaç ve tercihlerini

birleştirerek "optimum" tasarımların yaratılabilmesiydi. Broadbent (1988) ve Lawson (1972) gibi akademisyenler bu gelişmeleri özetlediler ve bu yaklaşımdaki bir dizi temel kusur ve zayıflığı belirlediler (Janssen, 2005).

Rittel, 1973'te, 1960'lardaki gelişmelerin yalnızca yöntemlerin "ilk nesli" olduğunu öne sürerek, yöntemlerin "kuşakları" kavramını önerdi. 1960'lı yıllarda ortaya çıkan birinci kuşak, sistemli, akılcı ve "bilimsel" yöntemlerin uygulanmasına dayalıydı. 1970'lerin başında ortaya çıkan ikinci nesil, optimize etme girişimlerinden ve tasarımcının her şeye gücü yettiği fikrinden uzaklaştı. Bunun yerine, tatmin edici veya uygun çözüm türlerinin önemini kabul etti ve tasarımcıların sorunun "sahipleri" (müşteriler, kullanıcılar ve topluluk) ile iş birliği yaptığı "tartışmacı" ve katılımcı bir süreci vurguladı (Ritter, 1979).

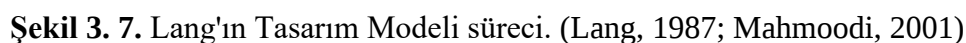
Profesör Broadbent, "varsayım" ve "çürütme" kavramlarını içeren başka bir tasarım süreci modeli tanıttı. Broadbent'e göre "varsayımlar", pragmatik, tipolojik, analogik ve sözdizimsel tasarım gibi bir mimari tasarımın çözümünü etkileyen farklı tasarım türlerini ifade eder. Öte yandan, "çürütmeler", mekanların etkinliklere uygunluğunun, çevresel filtrelemenin, kültürel sembolizmin ve çevresel etkinin incelenmesini içerir. Bu model, tamamen işlevsel veya pragmatik değerlendirmelerin ötesinde mimari çözümü etkileyen farklı tasarım yaklaşımlarını ve faktörlerini dikkate alır ve tasarım süreci boyunca eleştirel değerlendirme ve iyileştirmenin önemini vurgular (Broadbent, 1973). Şekil 3.6'ya bakın.



Şekil 3. 6. Broadbent tasarım süreci modeli. (Broadbent, 1973; Mahmoodi, 2001)

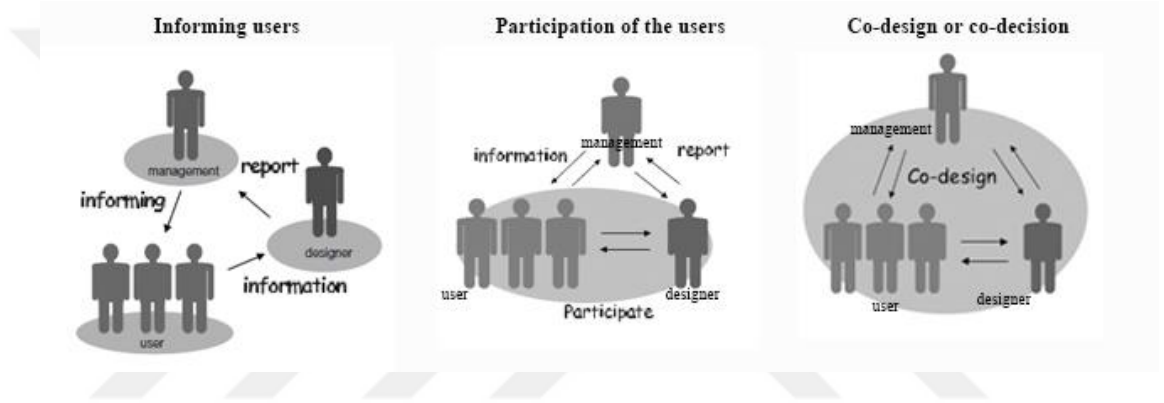
Ancak, profesyonel uygulama ile uğraşan profesyonellerin bu aşamaları tanımlamak için "Programlama, Tasarım, Değerlendirme ve Karar, İnşaat ve Kullanım Sonrası Değerlendirme" gibi alternatif terimler kullanmayı tercih edebileceğini kaydetti. Bu model, etkili çevresel tasarım çözümleri oluşturmak için ilk istihbarat toplamadan uygulama sonrası değerlendirmeye kadar tasarım sürecindeki çeşitli faktörleri ve aşamaları dikkate almanın önemini vurgular (Lang, 1987).

1. Sürekli iyileştirme için yinelemeli geri kontrol noktalarının dahil edilmesi.
2. Kullanıcı davranışı gibi mimarla ilgili olmayan faktörlerin tasarım denklemine dahil edilmesi.
3. Uygulamadan sonra tasarımın etkinliğini değerlendirmek için uygulama ve kullanım sonrası değerlendirme adımlarını entegre etmek. (Bkz. şekil 3.7).



İstihbarat faaliyetinin tasarım sürecine dahil edilmesi, ele alınan problemlerin tanımlanmasını içerir ve problem durumunun tanımlanması, dahil olan insan gruplarının tanımlanması, kısıtlamaların belirlenmesi, hedeflerin formüle edilmesi, davranış programının tasarlanması, fiziksel yerleşim gereksinimlerinin tasarlanması gibi faaliyetleri kapsar. Mevcut çevrenin değerlendirilmesi ve bina programlarının tasarlanması da bunlardandır.

Mimarlık alanında, mimarların katılımının gerekliliğine olan inançtan, kullanıcı katılımının her zaman gerekmebileceğinin kabulüne kadar, kullanıcı katılımı metodolojileri zaman içinde önemli ölçüde gelişmiştir. Bu bölüm, Şekil 3.8'de gösterildiği gibi, kullanıcı katılımı türlerini üç ana türde özetlemektedir.



Şekil 3. 8. Yazar tarafından düzenlenen tasarım sürecine üç tür kullanıcı katılımı (Geert Dewulf, Juriaan van Meel, 2002)

- Kullanıcıları bilgilendirme

Geleneksel teknik-hiyerarşik yaklaşımda, yönetim tarafından karar vermenin temelini oluşturmak için kullanıcılar hakkında bilgi toplanır. Bu yukarıdan aşağıya doğru işleyen süreç, doğrudan kullanıcılara danışmadan müşteri ile tasarımcı arasındaki iletişimi içerir (Cairns, 1996). Bu yaklaşımda, karar verme merkezi parçalıdır ve yalnızca küçük bir grup insanı içerir. Kullanıcılar, faaliyetleri ve farklı faaliyetlerde harcanan zaman hakkında bilgi gibi tasarımcıya girdi sağlamaktan esas olarak sorumludur. Kullanıcılar nihai kavram ve onun uygulanması hakkında bilgi alır, ancak rolleri girdi sağlamakla sınırlıdır. Tasarımcı veya işyeri danışmanı, deneyimi ve eğitimi nedeniyle uzman olarak görülmektedir (Geert Dewulf, Juriaan van Meel, 2002).

- Kullanıcıların katılımı

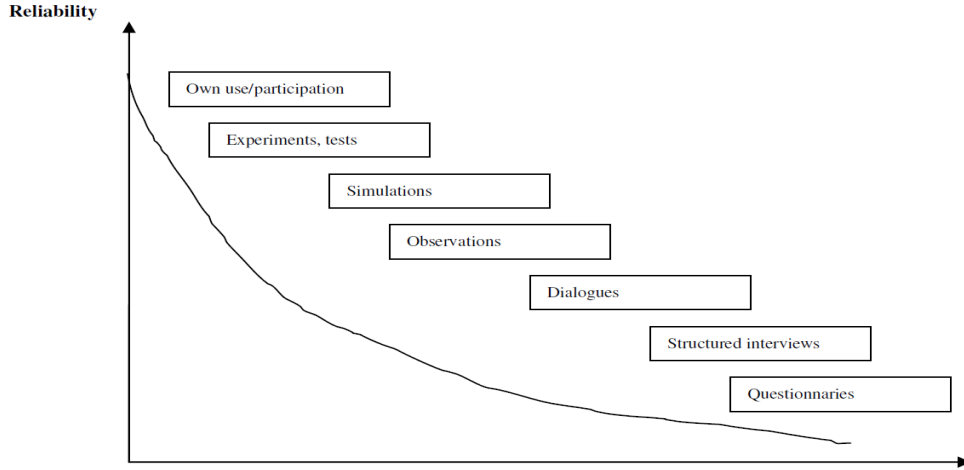
Katılımcı yaklaşım, yeni olmamakla birlikte, yeni ve yenilikçi konseptler içeren projelerde ilgi görmektedir. 1960'larda ve 1970'lerde, demokratik reformlar döneminde, planlama ve tasarıma geniş tabanlı kullanıcı katılımının faydaları çeşitli araştırmalarda belgelenir. Bu faydalar, kullanıcıların taahhüt duygusunu geliştirmeyi, kullanıcı memnuniyetini ve güvenini artırmayı ve kullanıcılar fiziksel ve mali kısıtlamaların farkına vardıkça proje sonuçlarıyla ilgili daha gerçekçi beklentiler yaratmayı içerir. Kullanıcı katılımı, organizasyonlarda ve binalarda işlerin nasıl yürüdüğüne dair pratik, günlük bilgiler sağlayarak, teknik beceri ve bilgilerini tamamlayarak tasarımcılara ve danışmanlara da fayda sağlayabilir (Granath, J. A., Lindahl, G. A. and Rehal, S., 1996).

- Ortak tasarım veya ortak karar

Bu yaklaşım, yalnızca kullanıcılardan fikir ve fikir istemenin ötesine geçer, aynı zamanda onları resmi karar verme sürecine dahil eder. Kullanıcılar, yöneticilerin veya tasarımcılarınkine eşit karar verme yetkilerine sahiptir. Bu yaklaşımda tasarımcı, yönetici ve kullanıcının rolleri iç içe geçmiş ve birbirinden ayırt edilemez hale gelmekte, karar alma sürecinde tüm taraflar söz sahibi olmaktadır. Bu yaklaşım, kullanıcıları güçlendirir ve aralarında bir sahiplik ve sorumluluk duygusunu teşvik ederek daha işbirlikçi ve kapsayıcı tasarım sonuçlarına yol açar (Granath, J. A., Lindahl, G. A. and Rehal, S., 1996)

İşbirliğine dayalı tasarım yaklaşımlarının, daha uzun karar verme süreçleri, proje kontrolündeki zorluklar (zaman, bütçe ve organizasyon gibi) ve kullanıcılardan bu beklentilerin karşılanmaması durumunda hüsrana yol açabilecek daha yüksek beklentiler dahil olmak üzere bazı dezavantajları olabilir. Ek olarak, kullanıcılar tasarım hakkında geleneksel fikirlere sahip olabilir. Bu durum da açık fikirliliği ve yeni fikirlerin üretilmesini teşvik etmek için tasarımcıların veya danışmanların ek çaba göstermesini gerektirebilir. Ancak, bu zorluklara rağmen işbirlikçi tasarım yaklaşımları, kullanıcı memnuniyeti, güven ve daha kapsayıcı ve yenilikçi bir tasarım sonucu açısından değerli faydalar sağlayabilir (Geert Dewulf, Juriaan van Meel, 2002).

Ottoson, ürün geliştiricilerinin, kullanıcı taleplerini etkili bir şekilde belirlemek ve karşılamak için hem geliştirme sürecinden önce hem de geliştirme sırasında veri girdisine ihtiyaç duyduğunu öne sürer. Bununla birlikte, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, verilerin güvenilirliği kullanılan veri toplama yöntemine bağlı olarak değişebilir (Svetoft, 2006).



Şekil3. 9. Veri güvenilirliği, kullanılan veri toplama yöntemine bağlıdır. (Ottoson, 1999; Svetoft, 2006)

O zamandan beri, tasarım süreçlerinin ve metodolojilerinin geliştirilmesi, kullanıcıları tasarım sürecinde sadece bir veri kaynağı olmaktan ziyade, aynı zamanda katılımcılar ve karar vericiler olarak da gören kullanıcı merkezli bir yaklaşıma doğru kaymıştır. Başlangıçta, tasarım süreçleri genelleştirilmiş, ürün tasarımı, mühendislik ve mimarlık gibi farklı departmanlar için özelleştirilmiştir. Ancak, kullanıcıların tasarım sürecine katılımı arttıkça, bu metodolojiler her türlü tasarım departmanına uygulanabilir hale gelmiştir.

Özellikle veri işleme ve etkileşimli görsellerdeki teknolojik gelişmeler, bu yeni teorilerin ve metodolojilerin şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, 1950'lerin sonlarında ve 1960'larda bilgisayar çağının yükselişiyle ortaya çıkan İnsan Merkezli Tasarım (HCD) gibi teoriler, kullanıcıyı merkezileştirerek tasarım sürecini etkilemiştir. Bu, Norman tarafından daha da genişletilen Kullanıcı Merkezli Tasarım (UCD), Kullanıcı Deneyimi (UX), Kullanıcı Arayüzü (UI), Etkileşim Tasarımı (ID) ve diğerleri gibi diğer kullanıcı merkezli teorilerin geliştirilmesine yol açmıştır. 1993 yılında (Norman, 2013). Tasarım sürecine gelince, bu yeni yöntemler DT (tasarım

düşüncesi) olarak bilinen, geleneksel olmayan bir yaratıcı tasarım sürecini beraberinde getirmiştir.

3.3. İnteraktif Çözüme Doğru

Mimari tasarım süreci, bir mimarlık projesinin hedeflerine ulaşmak için birbirini etkileyen etkileşimler ve etkilerle, farklı düzeylerde ve ölçeklerde çeşitli değişkenlerin karmaşık etkileşimini içerir. Mimaride tasarım yapmak, genellikle bilinen unsurları yenilikçi yollarla birleştirmeyi veya yeni kavramlar getirmeyi gerektirir. Anlamlı ve yenilikçi mimari oluşturmak için mimari ilkelerin, estetiğin, işlevselliğin, bağlamın ve kullanıcı gereksinimlerinin derinlemesine anlaşılmasını ve bu unsurları sorunsuz bir şekilde entegre etme becerisini gerektirir. Mimarlıkta tasarım süreci, dinamik ve yinelemelidir, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve fikirleri başarılı bir şekilde inşa edilmiş forma dönüştürmek için etkili iletişim gerektirir (Parsae M, Motealleh P, Parva M, 2015).

Etkileşim, iki veya daha fazla kişi, grup veya sistem arasında var olan karşılıklı ilişkiyi veya bağlantıyı ifade eder. Amerikan sözlüklerine göre etkileşim, "başkalarıyla konuşma veya iş birliği yapma etkinliği" ve ayrıca "iki veya daha fazla varlığın birbirini etkilediği bir süreç" olarak tanımlanabilir. Varlıklar arasında çeşitli iletişim, iş birliği ve bilgi alışverişi biçimlerini kapsar ve ilişkileri, sosyal dinamikleri ve sistem davranışını şekillendirmede önemli bir rol oynar (Longman, 2007).

3.3.1. Etkileşimli Mimari Yaklaşımı

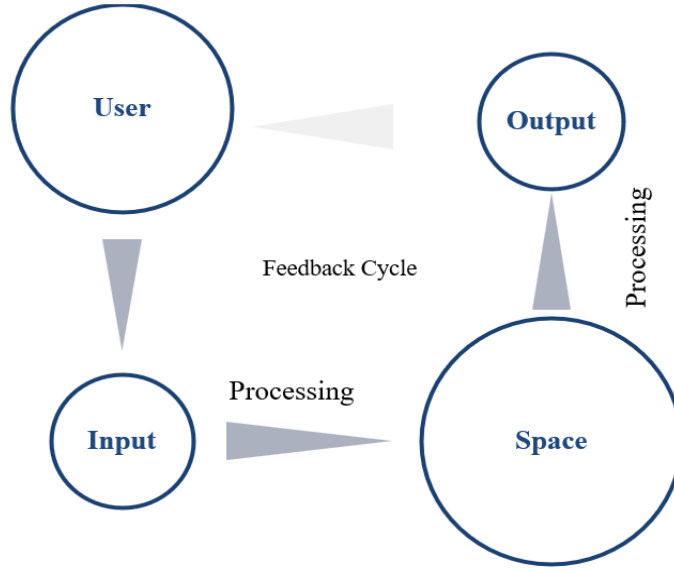
Etkileşimli mimari, dinamik olarak yanıt verebilen ve çevrelerine uyum sağlayabilen ve aynı zamanda kullanıcılarla aktif iletişim kurabilen binalar yaratmaya odaklanan modern bir mimari tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, binanın çevresinden sürekli olarak veri toplamak için sensörlerin ve diğer teknolojilerin kullanılmasını içerir. Toplanan veriler daha sonra tasarımcı tarafından, binanın bileşenlerini kullanıcıların taleplerini karşılayacak ve uyarlanabilir yanıtları mümkün kılacak şekilde yapılandırmak için kullanılır. Etkileşimli mimari, veri ve teknolojiden yararlanarak, tasarımcılara çevreleri ve kullanıcıları ile anlamlı şekillerde etkileşim kurabilen binalar yaratma gücü vererek yapıyı çevrenin genel deneyimini ve işlevselliğini geliştirir (Fox,

M., Kemp, M., 2008). Etkileşim tasarımı teorisine göre, etkileşimli sistemler bir kullanıcıyı yönlendirmeye, konuşmaya, manipüle etmeye veya keşfetmeye çalışabilir. (Sharpe et al. 2007).

Mimarlık alanında, etkileşim tasarımı kavramı iyi tanımlanmamıştır ve etkileşim süreci, tipolojisi ve amaçları bir projeden diğerine büyük ölçüde değişebilir. Bazı araştırmacılar, mimari projelerde tipolojileri ve etkileşim unsurlarını tanımlamaya çalışırlar, ancak bunlar, belirli tasarım projesine bağlı olarak değişebilir. Mevcut projelerin analizi¹ yoluyla, ortak nitelikler ve etkileşim unsurları belirlenebilir. Bununla birlikte, mimari tasarımın farklı doğası nedeniyle, tüm etkileşimli mimari projeler için geçerli olan evrensel bir tanım veya nitelikler dizisi olmayabilir. Her projenin benzersiz özellikleri ve gereksinimleri olabilir ve etkileşim tasarımına yaklaşımın, istenen sonuçları elde etmek için buna göre uyarlanması gerekebilir.

Etkileşimli mimari (IA) tasarım yaklaşımı, en belirgin şekilde, tasarım ve kullanıcı arasında doğrudan bir geri bildirim iletişim kanalının kurulduğu bir binanın kullanım aşamasında gözlemlenir. Binaya entegre edilen sensörler, daha sonra çeşitli kanallar aracılığıyla binanın davranışını uyarlamak için kullanılan verileri toplar. Tasarım, alınan verilerdeki değişiklikleri analiz edebilir ve buna göre ayarlamalar yapabilir. Bu gerçek zamanlı etkileşim, Şekil 3.10'da gösterildiği gibi, binanın programlanabilir ve değişen taleplere göre ayarlanabilir kalmasını sağlar.

¹ 30 farklı vaka çalışması analiz edildi, bu analiz ağırlıklı olarak tasarım yılına, etkileşimin amacına ve sürece dayanıyordu.



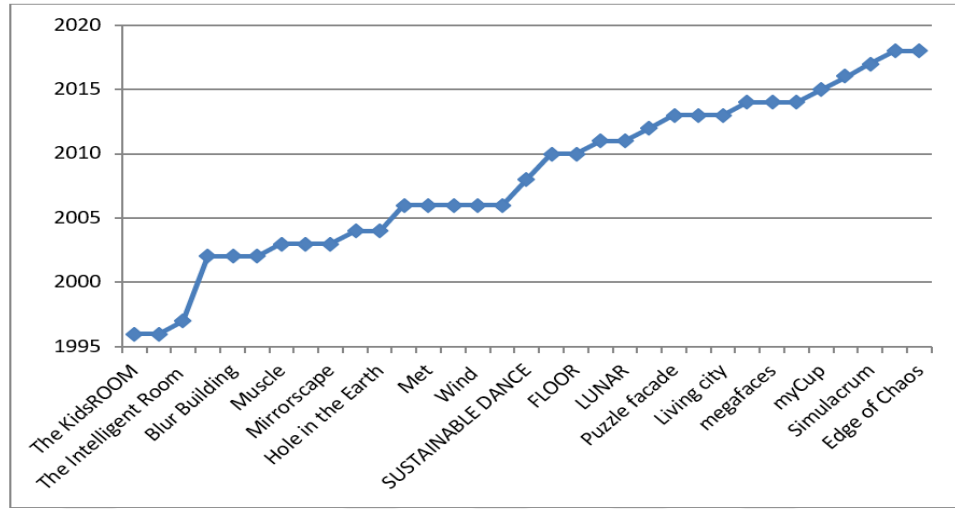
Şekil 3. 10. Kullanım aşamasında Etkileşimli Mimari tasarım süreci, R.Tanbour.

Yukarıdaki şekilde olduğu gibi, etkileşimli mimaride tasarım süreci temel olarak dört ana unsurdan oluşur:

- 1- Kullanıcı: Bireysel veya çok.
- 2- Giriş: Farklı yöntemlerle temsil edilir; (Kh. Sherbini, R. Krawczyk, 2004)
 - Manuel girdi, sensörler, önceki dahili bilgiler, manuel programlama veya internet gibi teknolojileri kullanma.
 - Veya biyoloji ve kimya dahil diğer alanlarla birleşerek. Uygulamalara bağlı olarak girdiler genellikle resimlerden, seslerden, hareketlerden vs. oluşur.
- 3- Alan: Bir öge, duvar, oda, bina, peyzaj veya kentsel gibi farklı ölçeklerde.
- 4- Çıktı: Genellikle ses, hareket, resim vb.den oluşur.

Etkileşimli mimari yaklaşımı, 1990'larda teorik bir kavram olarak ortaya çıkar. Ancak pratik uygulaması 1990'ların sonu ve 2000'lerin başında ele alınmaya başlanır. Dikkate değer bir örnek, doğal, çok modlu insan-bilgisayar ara yüzlerini içeren farklı bir etkileşim biçimini deneyen ve kullanıcı etkileşiminin her yönüne hesaplama zekasını dahil eden Michael Coen liderliğindeki 1997'deki MIT araştırma laboratuvarının "Akıllı Oda" projesidir. Son yıllarda etkileşimli mimarlık uygulamaları, tasarım ve etkileşimle ilgili diğer kavramlarla karıştırılmak yerine daha özelleşmiş ve belirli bakış açılarıyla tanımlanır hale gelmiştir (Fox, M., Kemp, M., 2008). 1990'lardan günümüze

etkileşimli mimari yaklaşımının gelişimini ve büyümesini gösteren görsel bir sunum, grafik 3.1'de görülebilir.

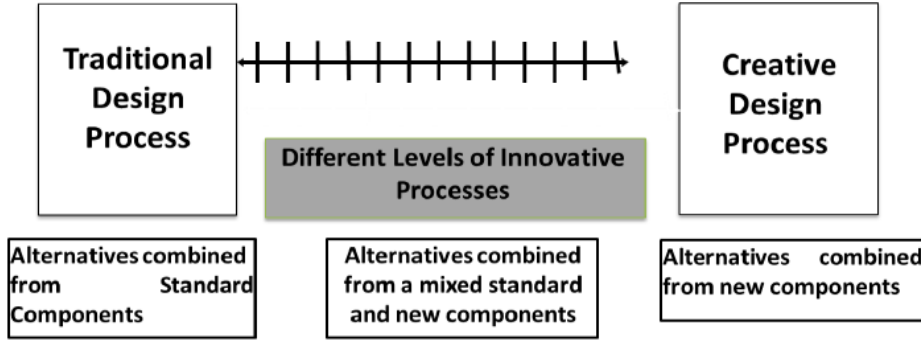


Çizelge 3. 1. Tasarım yıllarına göre on üç etkileşimli mimari proje, R.Tanbour.

Etkileşimli mimarlık yaklaşımının yeniliği ve çeşitliliği nedeniyle, süreci ve hedefleri iyi tanımlanmamıştır. Kullanıcıyı tasarım uyarlama sürecinin önemli bir parçası olarak dahil etmek, iletişim boşluğunu kapatmaya yardımcı olabilir ve amaçlanan mesajın etkili bir şekilde iletilmesini sağlayabilir. Etkileşimli mimaride ana odak, amaçlanan mesajı iletmek ve tasarım hedeflerine amaçlandığı gibi ulaşılmasını sağlamaktır.

3.3.2. Tasarım Düşüncesi

Önceki bölümlerde tartışıldığı gibi, mimari tasarım sürecinin evrimi, diğer tasarım disiplinlerinden yeni metodolojilerin entegrasyonundan ve ileri teknolojik araçların kullanımından etkilenmiştir. Bu durum geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak tasarım sürecinin farklı tanımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Peterson ve John, kullanılan yöntem ve metodolojilerle olan ilişkilerine göre kategorize edilen üç tür mimari tasarım süreci önermiştir.



Şekil 3. 11. Üç farklı tasarım süreci türü. (Peterson, 1980; Abowardah, 2016)

Tasarım süreci metodolojileri, Tablo 3.2'de tartışılan işin dört ana aşamasına ve kullanıcının entegrasyonuna dayalı olarak bunları karşılaştıran bir tabloda özetlenebilir. Geleneksel süreç, standart bileşenlere ve metodolojilere dayanırken, yaratıcı süreç, yeni geliştirilen araçlarla klasik süreci geliştirir. Yenilikçi tasarım süreci, farklı standartların ve güncel araçların bir kombinasyonu olarak tanımlanabilir. Bu yenilikçi yaklaşımlardan biri de tasarım odaklı düşünme süreci ile yakından ilgili olan etkileşim tasarımıdır.

Tasarım düşüncesi, önceki tasarım süreçlerinden geliştirilen ve kullanıcı geri bildirimine güçlü bir vurgu yapan analitik ve yaratıcı bir süreçtir. Çok disiplinli ekiplerle kullanıcı merkezli bir yaklaşım kullanarak karmaşık sorunları çözmek ve yenilikçi çözümler üretmek için kullanılan özel bir yöntemdir. Herbert Simon'ın 1969 tarihli ufuk açıcı metni "yapay bilimler", tasarım düşüncesi sürecinin üreteç test döngüsü modeli olarak bilinen ilk resmi modellerinden birinin ana hatlarını çizer. Simon'ın modeli, her biri bileşen aşamaları ve faaliyetleri olan yedi ana aşamadan oluşur ve bugün kullanılan çeşitli tasarım odaklı düşünme süreç modellerinin gelişimini büyük ölçüde etkiler. Tasarım odaklı düşünme sürecinin üç ile yedi arasında değişen farklı sayıda aşamaları olan farklı varyantları olsa da, bunların tümü Simon'ın 1969 tarihli orijinal modelinde yer alan ilkelere dayanmaktadır (Simon H. A., 1996). Tasarım odaklı düşünme süreci üç temel adımı içerir: bilgi üretme, değerlendirme ve analiz etme ve geri bildirimi dahil etme (Rim Razzouk, Valerie Shute, 2012) (Thoring K., and Müller R., 2011).

Başlangıçta bir ürün tasarım süreci olarak kavramsallaştırılan tasarım düşüncesi, iş ve diğer kullanıcı merkezli tasarım alanları dahil olmak üzere çeşitli alanlarda ilgi

görmüştür. Bunun başlıca nedeni, ürün ve hizmet tasarımının ticari rekabet edebilirlikte çok önemli bir rol oynadığının kabul edilmesidir. Sonuç olarak, çok sayıda şirket, tasarım odaklı düşünme ilkelerini ve metodolojilerini operasyonlarına entegre ederek stratejik bir hedef aktif bir şekilde olarak tasarım liderliğini sürdürür. Bu yaklaşım, yeniliği teşvik etme, kullanıcı deneyimini yükseltme ve iş başarısını artırma potansiyeli nedeniyle kabul edilir. Tasarım düşüncesinin çeşitli endüstrilerde giderek daha fazla benimsenmesi, problem çözme ve yenilik odaklı bir yaklaşım olarak çok yönlülüğünün ve etkinliğinin altını çizerek (Dunne, D., & Martin. R., 2006).

Tasarım düşüncesi, yalnızca tasarım ve mühendislikte değil, aynı zamanda iş dünyasında da önemli bir paradigma olarak ortaya çıkar. İnovasyona yön verme potansiyeli, problem çözmede yaratıcı düşünmeyi içerdiğinden, onu mimari tasarım süreci için de umut verici bir yaklaşım haline getirir. Bulmayı ve yaratmayı birleştiren tasarımın doğal doğası, tasarım odaklı düşünme sürecinin şeklini ve özelliklerini etkiler. Mimarlar, tasarım düşüncesi ilkelerini mimari tasarım sürecine entegre ederek, karmaşık zorlukları etkili bir şekilde ele alan yenilikçi tasarım çözümleri üretmek için onun yinelemeli, kullanıcı merkezli ve çözüm odaklı yaklaşımından yararlanabilirler. Bu, tasarım hedeflerine ulaşırken son kullanıcıların ihtiyaç ve tercihlerine hitap eden daha anlamlı ve başarılı mimari tasarımlara yol açabilir.

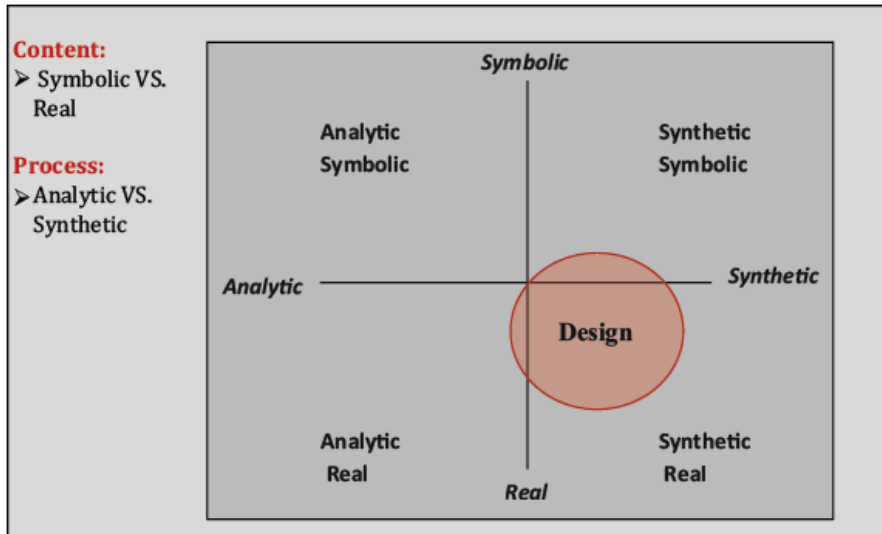
Charles Owen, içerik ve süreç faktörlerini gösteren kavramsal bir harita geliştirir. Harita, alanları yaklaşımlarına göre kategorilere ayırarak analitik/sentetik bir eksen boyunca sol ve sağ yarıya böler. Eksenin sol tarafındaki alanlar bulmaya veya keşfetmeye odaklanırken, sağ taraftaki alanlar yapmak ve icat etmek ile ilgilidir. Sembolik/gerçek bir eksen, haritayı dikey olarak daha fazla böler ve üst yarıdaki alanlar daha çok bilgi manipülasyonunu, iletişimi ve toplumsal yaşamı kolaylaştıran soyut, sembolik kavramlar, kurumlar, politikalar ve dil araçlarıyla ilgilenir. Alt yarıdaki alanlar, fiziksel çevreyi yönetmek için somut eserler ve sistemlerle ilgilenen gerçek dünyaya odaklanır.

Kavram haritasının dört çeyreğe bölünmesi şu şekildedir:

- Analitik/Sembolik: Bu kadran, büyük ölçüde analitik süreçlere dayanan ve konu genellikle analiz için soyutlandığından içeriğin gerçek olmaktan çok sembolik olduğu bilim gibi alanları içerir.

- Sentetik/Sembolik: Bu kadran, kapsamlı olarak sembolik içerik ve sentetik süreçlerle ilgilenen alanları kapsar. Örneğin hukuk, politikaların ve sosyal ilişkilerin sembolik içeriğiyle ilgili olduğu için bu çeyreğe girer.
- Analitik/Gerçek: Bu kadran, gerçek dünya problemlerine odaklanan ve analitik süreçleri kullanan alanları içerir. Örneğin tıp, teşhis süreçlerinin birincil odak noktası olduğu, insan sağlığının gerçek sorunlarıyla büyük ölçüde ilgilendiği için bu çeyreğe girer.
- Sentetik/Gerçek: Bu kadran tasarım gibi sentez süreçlerini içeren alanları ve çözüm üretmede gerçek dünya içeriğini içerir.

Owen'ın kavramsal haritası, alanların içerik ve süreç faktörlerine yaklaşımlarında nasıl farklılaştığını anlamak için bir çerçeve sağlar ve her alanın benzersiz özelliklerini ve yaklaşımlarını belirlemeye yardımcı olur. Bu çerçevede, sentez süreçlerini ve gerçek dünya içeriğini içeren bir alan olarak tasarımın yerleşimini anlamakla özellikle ilgili olabilir (Owen, 2007). Şekil 3.12'ye bakın.



Şekil 3. 12. İçerik ve süreç faktörlerinin kavramsal temsili. (Owen, 2007)

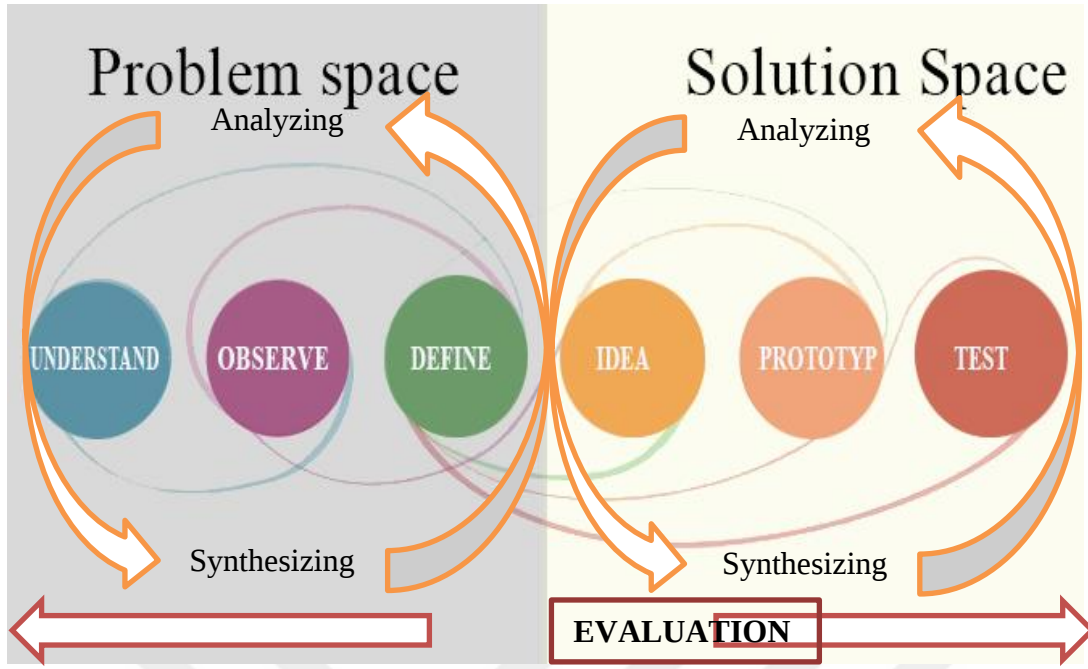
Owen'ın kavramsal haritasına dayalı olarak, tasarımsal düşünme süreci, sentezi içerdiği ve gerçek dünyadaki konularla yakından uyumlu olduğu için dördüncü çeyrekte kategorize edilir. Bununla birlikte tasarım, görsel dil ve diğer sembolik araçlarla uğraştığı için sembolizm ve iletişim unsurlarını da kapsar. Ek olarak analiz,

sentez sürecini bilgilendirerek ve genel yaklaşıma analitik bir bileşen ekleyerek tasarımıda çok önemli bir rol oynar (Owen, 2007). Bu harita daha sonra yeni etkileşimli model matrisinde kullanılacaktır.

Tasarım odaklı düşünme, özünde, tasarımcıların bir problem çözme konseptini veya fikrini nasıl algıladıklarını ve düşündüklerini içerir. Tasarımcıların gözlemlediği, fikirler arasındaki ilişkileri çizdiği ve bu iç görüleri daha sonraki tasarım çabalarını bilgilendirmek için kullandığı yinelemeli ve etkileşimli bir süreçtir (Do & Gross, 2001; Lloyd & Scott, 1995). Tasarım genellikle, ayrıntı ekleyerek, tasarımcının yansıtmalarını, diyalogunu ve özeleştirisini kolaylaştırarak ve tasarımcının niyetini temsil etme ve test etme amacına hizmet ederek daha karmaşık grafik temsillere dönüşen şematik bir tasvirle başlar (Do & Gross, 2001; Nagai & Noguchi, 2003).

Bu yöntem, ekip üyeleri arasındaki iletişim boşluğunu daraltmak için dört ila altı öğrenciden oluşan bir makine mühendisliği ekibinde kullanılmış ve test edilmiştir. Protokol analizinden elde edilen sonuçlar, ekiplerin zamanlarının yalnızca %10'unu hedefi netleştirmeye ayırırken, geri kalan %90'ının bir çözüm planlamaya harcadığını ortaya koydu (Rim Razzouk, Valerie Shute, 2012).

Plattner ve ark. (2009), yineleme döngüleri ile altı süreç adımından oluşan tasarım odaklı düşünme sürecini özetler: Anlama, gözlemlleme, sorunları tanımlama, fikir bulma, prototip geliştirme ve test etme. Bu adımlar problem uzayı ve çözüm uzayı olarak ikiye ayrılır. Problem alanı olarak bilinen ilk üç aşama, sorunu ve nedenlerini anlamaya odaklanırken, çözüm alanı olarak bilinen sonraki üç aşama, çözüm üretmeye ve uygulamaya odaklanır. Süreç temsili genellikle sırayla gösterilse de tasarım düşüncesinin önceki aşamalara sık sık geri bildirim döngüleri olan oldukça yinelemeli bir süreç olduğuna dikkat etmek önemlidir. Yineleme yoluyla hızlı öğrenmeyi sağlamak için bireysel süreç adımlarının hızlı bir şekilde tamamlanması amaçlanır (Arkin Efeoglu at al., 2013) bkz. şekil 3.13.



Şekil 3. 13. Stanford'un tasarımsal düşünme süreci, doğrusal olmayan etkileşimli bir yaklaşım. (Arkin Efeoglu at al., 2013)

Tasarım odaklı düşünme sürecini yeni model sürecine bir metodoloji olarak dahil etmek, mimarlar ve kullanıcılar arasındaki iletişim boşluğunu kapatmaya yardımcı olabilecek çoklu etkileşim döngüleri sunabilir. Bu etkileşimin farklı düzeylerde birçok faydası olabilir. Mimarlar insan bilimlerinden yöntemler ve araştırmalar kullanarak problemlerle ve bunların altında yatan bağlamlarla ilişkili insani değerleri daha iyi anlayabilirler. Bu anlayış, tasarımın sonraki aşamalarını için bilgiler sunabilir ve farklı faktörler arasındaki etkileşimi kolaylaştırabilir. Ancak tasarımcının başarısı, tasarım bağlamlarını tanıma, tasarım problemlerini belirleme ve farklı unsurlar arasında anlamlı ilişkiler kurma gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Plattner et al., 2009).

Tasarım odaklı düşünme, bir tasarım süreci olarak iki temel adımı içerir: Analiz etme ve sentezleme. Bu adımlar hem problem uzayında hem de çözüm uzayında gerçekleşir. Analiz adımı, sorunla ilgili bilgileri toplamayı ve veriler arasında mantıksal bağlantılar kurmayı içerir. Öte yandan, sentezleme adımı, toplanan ve analiz edilen verilere dayalı çözümler üretmeyi içerir. Bu aşamalar, fikirleri uyarlamak, uygulamak veya ortadan kaldırmak için test etmeyi, geri bildirim almayı ve verileri değerlendirmeyi içeren sürekli değerlendirme yoluyla birbirine bağlıdır. Bu yinelemeli süreç, tasarım çözümünün iyileştirilmesine olanak tanır.

Değerlendirme süresinin tasarımın doğasına zaman ve yerin özel koşullarına bağlı olarak değişebileceğini not etmek önemlidir. Tasarımın verimliliği, istenen sonucu elde etmek için temel değişikliklere ihtiyaç duyulana kadar çeşitli aralıklarla değerlendirilebilir. Bu yinelemeli ve değerlendirci yaklaşım, tasarım çözümünün mümkün olan en iyi sonuçlar için sürekli olarak iyileştirilmesini ve optimize edilmesini sağlar (Owen, 2007).

3.4. Bölüm Analizi ve Sonuç

Özet olarak, tasarım süreci metodolojileri başlangıçta geniş bir bilimsel yaklaşıma sahipti ve farklı konu ve araçlarına rağmen farklı tasarım alanlarını barındırıyordu. Bununla birlikte, bu metodolojiler, yeni değişkenleri dahil ederek ve kullanıcının çok önemli bir faktör olduğunu vurgulayarak giderek daha özel hale geldi. Gelecek bölümlerin tartışmalarını kolaylaştırmak için tablo 3.2 olarak gösterilen karşılaştırmalı bir matris geliştirilmiştir. Bu çoklu matris, çeşitli tasarım süreci teorilerinin zaman içindeki gelişimini, sürecin kendisine özgü özelliklerini ve kullanıcı merkezli düşüncelerin entegrasyonunu açıklamaya hizmet eder.

Tablo 3. 2. Çoklu matris, tasarım sürecindeki farklı teoriler arasında zaman, süreç doğası ve kullanıcı entegrasyonu arasındaki karşılaştırmayı gösterir, R.Tanbour.

	Asimow	Mesarovic	Archer	Marver	Broadbent	Zeisel	P-D-I	Lang	RIBA	I.A	DT
	1960s			1970s			1980s/1990			2000s-upto now	
Ön Tasarım	*Birincil ihtiyaçlar *Fizibilite çalışması	*Tanım *Fizibilite çalışması	*Veri toplama *Programlama	*Analiz *Sentez *Değerlendirme *Karar	*Bilgilendirme *Analiz	*Görüntüleme	*Varsayım	*Zekâ	*Strategic Definition *Hazırlık	*Analiz *Sentez *Değerlendirme	*Anlamak *Gözlemek *Tanımlayan
Tasarım	*Ön tasarım *Detaylı tasarım *İnşaat planlaması	*Şematik dizayn *Detaylı tasarım *Değerlendirme	*Analiz *Sentez *Geri bildirim	*Analiz *Sentez *Değerlendirme *Karar	*Sentez *Değerlendirme	*Summak	*Analiz *Değerlendirme	*Alternatiflerin tasarımı	*Konsept tasarımı *Geliştirilmiş tasarım *Teknik tasarım *Geri bildirim	*Analiz *Sentez *Değerlendirme	*Fikir bulma *Gelişmekte
İnşaat	*Üretim	*Üretim	*Üretim	*Üretim	*Uygulama	*Uygulama	*Üretim	*İnşaat	*İnşaat	*İşletme ve İnşaat	*Prototipler *Test yapmak
Kullanımda	-----	-----	-----	-----	-----	*Test yapmak	-----	*Doluluk Sonrası	*Doluluk Sonrası	-----	*Geri bildirim

 Müşteri
 kullanıcı

Önceki matrisi analiz ederek, aşağıdaki sonuçlara varabiliriz:

- Süreç veya metodoloji diyagramının şekilleri, daha dinamik ve etkileşimli hale gelmesi için tarih boyunca geliştirilmiştir. Bu da süreç içinde geri bildirim alma ihtiyacını dayatmıştır.
- Neredeyse tüm yaklaşımların kullanıcıyı sürece dahil etmeyi amaçladığı açıkça görülmektedir. Bu etkileşim şu şekilde izlenebilir:
 - o 1970'lere kadar: Mimari tasarım sürecinde kullanıcı rolü esas olarak ön tasarım aşamasındaydı. Tasarımcının, kullanıcılarının farklı standartlar, önceki vaka çalışmaları, yetki özelleştirmeleri ve müşteri gereksinimlerinin araştırıldığı veri toplama aşaması. Bu aşamada mimar, yalnızca müşteri ile doğrudan bir iletişim kanalı kurabilirken, gerçek kullanıcı bu iletişim döngüsünde yoktur.
 - o 1980'lerden 2000'lerin başına kadar: Tasarım sürecinde kullanıcı rolüne bir aşama daha eklenmiştir. Tasarımcı ve kullanıcı arasında doğrudan bir kanal olmasa bile iletişim döngüsünü tamamlamak için geri bildirimlerinin gerekliliği vurgulanmıştır. Kullanım sonrası testleri şeklini alır, bu testler bina operatörleri tarafından binanın performansının yükseltilmesi veya gelecekteki tasarımlar için referans olarak alınabilecek binanın işleyişine yönelik bir değerlendirme olarak kullanılabilir. Bu önemli adım, kullanıcı rolünün ve geri bildiriminin önemini giderek daha fazla vurgulamıştır, ancak bu daha çok operasyon adımının içindeydi. İletişim açısından bakıldığında, bu adımı eklemek iletişim açığını azaltmıştır, fakat sorun bu iletişime içkindir, onun doğasında yatmaktadır.
 - o Daha sonra 2000'li yılların başından günümüze: Uyarlanabilir – etkileşimli ortamlar gibi yaklaşımlarda doğrudan ve anında iletişimsel etkileşime sahip olmanın gerekliliği açıkça görülmüştür. Bu yaklaşımlar, tasarımcıdan ziyade tasarımın kendisiyle doğrudan ve etkileşimli bir diyalog kurarak, kullanım aşamasında mimar ve kullanıcı arasındaki ilişkiyi öne çıkarmıştır. Doğrudan/anlık geri bildirim ve adaptasyon döngüsüne dayalı olarak bina ve kullanıcıları arasında yeni bir doğrudan iletişim kanalı oluşturur. Bu durumda, tasarımcının kendisi ile kullanıcı arasındaki iletişim, boşluğun

daraltıldığı ancak uygulamanın henüz yapım sonrası aşamada olduğu dolaylı bir kanalda ele alınabilir. Ve yine, önceki yaklaşımlarda olduğu gibi, geri bildirim verileri toplanır ve veri toplama olarak gelecekteki tasarım için saklanır. Etkileşimli mimarinin gücü, bir sonraki bölümde de incelenecek olan, aynı anda hem iletişim metodolojisi hem de yöntemi olarak iki rolü oynayabilmesidir.

- Aynı dönemde, daha genel bir tasarım yaklaşımı tanıtıldı, buna tasarım odaklı düşünme adı verildi. Bu yaklaşım mimariden çok ürün tasarımı olarak ele alınabilir. Bu tezde bu yaklaşımı vurgulamanın amacı, her aşamadaki sürecin etkileşimli doğasında yatmaktadır. Kullanıcı, ön tasarım aşamasından uygulama ve kullanım aşamasına kadar her aşamada temel bir rol oynamaktadır. Ve her aşama, tasarımcı ve kullanıcıları arasında etkili iletişimi sağlayan bir geri bildirim döngüsü ile bağlantılıdır. Önceki matris ve sonuçlara göre, kullanıcının doğrudan katılımının yüzdesi olarak verilen iletişim açığı seviyesi, daha etkileşimli çözümler kullanılarak daraltılabilir.

Bir sonraki bölümde, iletişim yöntemleri, araçları veya teknikleri analiz edilecektir. Hem bu bölümün hem de bir sonraki bölümün sonuçları, yeni etkileşimli iletişim tasarımı modelinin temelini oluşturacaktır.

4. İLETİŞİM METODLARI: KULLANICI VE ETKİLEŞİMLİ GERÇEKLER

Bir önceki bölümde, mimari tasarımda iletişim metodolojilerinin gelişimini, tasarım sürecinde kullanıcı katılımına odaklanarak inceledik. Bu metodlar çeşitli tasarım alanlarında uygulanarak gelişimini 1960'lardan günümüze kadar sürdürdü ve nihayetinde uzmanlık düzeyine göre sınıflandırıldı. Geçmişte lineer, dairesel ve spiral gibi farklı yaklaşımlar kullanıldı, ancak sonunda tasarım süreci boyunca kullanıcı geri bildirimlerini dahil etmenin önemini vurgulayan etkileşimli bir model olarak tasarım düşüncesi çıktı. Kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımlarına yapılan vurgunun artmasıyla, tasarım sürecinin her aşamasında kullanıcının rolü giderek daha önemli hale geldi.

Bu bölümde, özellikle etkileşime doğru kaymaya odaklanarak, mimari tasarımın daha geniş bağlamında iletişim yöntemlerini, araçlarını ve tekniklerini keşfedeceğiz. İletişim yöntemlerinin zaman içinde nasıl ve neden geliştiğini inceleyeceğiz ve mimarlık alanındaki mevcut durumlarına değineceğiz. Dahası, yalnızca belirli bir yöntemle odaklanmak yerine iletişimi daha geniş etkileşimli gerçeklikler bağlamında anlama ihtiyacını vurgulayacağız. Mimari tasarımda iletişime bütünsel bir bakış açısıyla bakarak, tanımı, mevcut durumu ve gelişim potansiyeli hakkında kapsamlı bir anlayış kazanabiliriz.

Bir önceki bölümde tartışıldığı gibi, mimar/tasarımcı ile kullanıcı arasındaki doğrudan etkileşim iki ana aşamada çok önemlidir: tasarım geliştirme aşaması ve kullanım aşaması. Bu bölümde, her aşamada etkileşimli ortamların kullanımını inceleyeceğiz ve iletişim boşluğunu kapatmak için kullanılan çeşitli teknikleri keşfedeceğiz. Çizimler ve modeller gibi temsil araçları, tasarım geliştirme aşamasında müşterilerle etkili iletişim kanalları olarak hizmet ederek ortak anlayış ve geri bildirimi kolaylaştırır. Kullanım aşamasında, dinamik kurulumlar ve akıllı teknolojiler dahil olmak üzere etkileşimli mimari, yapılı çevre ile kullanıcı etkileşimini artırmanın bir yolu olarak ortaya çıkmıştır. Zaman içinde, farklı teknikler yoluyla iletişim açığını daraltmak için çok sayıda girişimde bulunularak, kullanıcının girdi ve geri bildirimlerini tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak gören işbirlikçi bir yaklaşım teşvik edilmiştir.

4.1. İletişim Araçları Geliştirme: 2D'den Karma Gerçekliğe

Mimarlar ve kullanıcı arasındaki etkili iletişim, tasarım sürecinde kritik bir faktördür. Chen C-T (2006) tarafından yürütülen araştırma, birçok mimari tasarım hatasının ve kusurunun iletişim yetersizliklerine kadar izlenebileceğini göstermektedir (Chen C-T, 2006). Yetersiz iletişim, nihai olarak kullanıcı memnuniyetini etkileyebilecek yüksek kaliteli tasarıma ulaşmanın önünde önemli bir engel olarak kabul edilmiştir. Daha önceki bölümlerde tartışıldığı gibi, farklı geçmişlere ve bakış açılarına sahip olabilecekleri için mimarlar ve kullanıcılar arasındaki karşılıklı anlayışın tesis edilememesi etkili iletişimin önündeki en büyük engeldir ve bu da artan bir iletişim boşluğuna yol açar.

Mimarlar ve müşteriler arasındaki temel yanlış iletişim sorunu, genellikle müşterilerin tasarım geliştirme aşamasında 2D mimari çizimleri anlamada karşılaştıkları zorluktan kaynaklanmaktadır. İnsanlar nesneleri üç boyutlu olarak algıladıklarından, iki boyutlu çizimlerde sunulan tasarım kavramlarını tam olarak kavrama ve görselleştirmede zorlanabilmektedirler. Perspektifteki bu tutarsızlık, mimarın vizyonu ile müşterinin tasarım anlayışı arasında bir boşluk yaratarak yanlış yorumlama ve yanlış iletişim ile sonuçlanabilir (Chen C-T, 2006). Ayrıca, yukarıda belirtilen araştırma, müşterilerin planlardan ve cephelerden gelen bilgileri entegre etmeye çalışırken, mimari çizimlerde tasvir edilen üç boyutlu alanı kavramada sıklıkla zorluklarla karşılaştıklarını vurgulamaktadır. Öte yandan, mimarlar ve tasarımcılar, mimari tasarımların 2D temsillerini yorumlama ve oluşturma konusunda uzmanlık kazanmak için kapsamlı eğitim ve öğretimden geçerler. Mimarların bu yeterliliğine rağmen, müşterilerin 2D çizimlerde sunulan tasarım konseptlerini kavramakta zorlanmaları yine de mümkün olabilmektedir.ve Bu da bu boşluğu kapatabilecek etkili iletişim yöntemlerinin önemini vurgular. (X. Wang and M.A. Schnabel (eds.), 2009).

Chen'in (2004) bulgularına göre, mimari tasarımların müşterilere sunulmasında üç boyutlu görüntülerin kullanılması, soyutlanmış 2D çizimlerden zihinsel görüntü oluşturma ihtiyacını ortadan kaldırarak iletişimi önemli ölçüde artırabilir. Üç boyutlu görüntüler, mekansal muhakeme sürecinin daha somut bir temsilini sunarak, müşterilerin mimari konsepti derinlemesine görselleştirmelerini sağlar ve böylece tasarımın daha iyi kavranmasını kolaylaştırır. Ayrıca, bir dizi 3D görüntü veya

animasyon kullanmak, bilgileri daha küçük, daha yönetilebilir parçalara ayırmaya yardımcı olarak iletişim sırasında aşırı bilgi yüklenmesini önler. Müşteriler, zihinsel bir görüntü oluşturmak için birden fazla statik görüntüyü bir araya getirmek zorunda kalmadan mimari tasarımı kolayca anlayabildiğinden, bu yaklaşım iletişim sürecini basitleştirir. Chen'in araştırması, mimari tasarımda bir iletişim aracı olarak 3D görüntüleri kullanmanın avantajlarını vurgulayarak müşteriler için tasarım konseptlerinin anlaşılması ve görselleştirilmesini sağlamada yol gösterici olmaktadır.

Sweller (1988) ve Dobert (1999) da resmi mimari eğitimi olmayan kişilerin, tipik 2D teknik çizimlerde sunulan bilgileri yorumlamada zorluklarla karşılaşabileceğinin altını çizmiştir. Bunun nedeni, belirli bir tasarım konseptini görselleştirmek için gereken bilgilerin genellikle birden çok çizime dağılmış olması ve bunun sonucunda mimarlar ve müşteriler arasındaki iletişimin aslına uygunluğunun ve doğrudanlığının azalması olabilir. 2D teknik çizimlerin karmaşık doğası, uzman olmayanlar için mimari tasarımları tam olarak anlama ve görselleştirme konusunda zorluklar yaratabilir. Bu durum, iletişim boşluğunu kapatmak ve tasarım geliştirme sürecinde mimarlar ve müşteriler arasındaki anlayışı geliştirmek için üç boyutlu görüntüler veya diğer temsil araçları gibi alternatif iletişim yöntemleri kullanmanın önemini vurgulamaktadır.

Mimarlar, iletişim zorluklarının üstesinden gelmek için tasarım süreçlerinde bilgisayar tarafından üretilen 3D modellerin kullanımını giderek daha fazla benimsemektedir. Bu 3D modeller, mimarların, müşteriler için daha erişilebilir ve anlaşılır olan fotogerçekçi görselleştirmeler ve adım adım animasyon filmler oluşturmaya olanak tanır. Kapsamlı bir 3D model, biçim (şekil ve boyut), nitelikler (malzemeler ve fiziksel özellikler), ilişki/montaj (parçaların nasıl birbirine bağlandığı ve neyin neyle hareket ettiği) ve davranış (kapıların açılıp kapanması gibi) dahil olmak üzere çeşitli öğeleri kapsar. Bu zengin ve etkileşimli 3D modeller, müşterilere tasarım konseptinin daha sürükleyici ve gerçekçi bir temsilini sunarak mimari tasarımı anlamalarını ve görselleştirmelerini kolaylaştırır (Cory, Bozell, 2001).

Ancak, iletişim amacıyla önceden işlenmiş 3D animasyon izle yollarının kullanımına ilişkin sınırlamalar vardır. Kheir Al-Kodmany (2002) tarafından yürütülen araştırma, müşterilerin gelecekteki evlerinin önceden işlenmiş bir 3D animasyonunu izlerken, malzemeleri değiştirmek gibi yapmak istedikleri değişiklikleri belirleyebilirken,

mimarların anlık tasarım değişiklikleri yapamadıklarını göstermektedir. Bu, 3D sahneleri veya modelleri yeniden oluşturmanın zaman alan bir süreç olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak müşteriler, 3D sahneleri gerçek zamanlı olarak yeniden işlemenin kısıtlamalarını tam olarak anlayamayabileceklerinden tasarımı kalıcı veya durağan olarak algılayabilirler. İletişim için 3D bilgisayar tarafından oluşturulan modeller kullanılırken bu sınırlama dikkate alınmalı ve mimarlar müşteri beklentilerini buna göre yönetmelidir (Al-Kodmany, 2002).

Ayrıca, müşteri geri bildirimlerine dayalı olarak tasarım değişiklikleri yapma, ardından yeniden oluşturma ve daha fazla geri bildirim alma şeklindeki yinelemeli süreç, bazen zaman alıcı olabilen ve verimli iletişimi engelleyebilen tekrarlayan bir döngüye neden olabilir. Bu, tasarım geliştirme sürecini uzatabilir ve gecikmelere neden olarak mimarlar ve müşteriler arasında etkili iletişimin sürdürülmesinde ek zorluklara yol açabilir. Mimarlar, bu potansiyel sınırlamanın farkında olmalı ve tasarım sürecinde sorunsuz iletişim ve zamanında ilerleme sağlamak için tasarım yineleme sürecini etkin bir şekilde yönetmelidir.

Kullanıcının 3D modellemenin teknik detaylarını ve zaman gereksinimlerini tam olarak anlayamayabileceği etkileşimli olmayan tasarımın sınırlamaları, tasarım geliştirme sürecinde gerçek zamanlı değişikliklere ve geri bildirim olanağı tanıyan daha etkileşimli ortamlara olan ihtiyacın altını çizmektedir. Tasarım sürecine aktif olarak katılan ve gerçek zamanlı değişiklikler yapan müşterileri içeren etkileşimli mimari, bu sınırlamaların üstesinden gelmek ve mimarlar ile müşteriler arasındaki iletişimi geliştirmek için potansiyel bir çözüm sunabilir. Etkileşimli mimari, müşterilere tasarım sürecine aktif olarak katılma ve anında değişiklik yapma imkânı sunarak, daha etkili iletişim, tasarım kavramlarının daha iyi anlaşılmasını ve daha kolay karar verilmesini sağlayabilir. Bu, azaltılmış yinelemeler ve iyileştirilmiş müşteri anlayışı ve memnuniyeti ile daha verimli bir tasarım geliştirme süreci ile sonuçlanabilir. Mimarlar, gerçek zamanlı değişiklikleri ve geri bildirimini kolaylaştırmak için etkileşimli araçlardan ve teknolojilerden yararlanabilir, müşterilerin tasarım sürecinde daha sürükleyici ve katılımcı bir deneyim yaşamasına olanak tanır ve sonuçta mimarlar ile müşteriler arasındaki iletişim ve iş birliğini geliştirir.

Yeni ev sahipleri için bu çizimleri anlamak ve 3 boyutlu olarak görselleştirmek zor olabileceğinden, mimarlar genellikle 2 boyutlu mimari çizimleri kullanarak müşterilerle iletişim kurarken zorluklarla karşılaşır. Bu sorunu gidermek için mimarlar, müşterilere gelecekteki evlerinin tasarım anlayışını geliştirmeye yardımcı olabilecek fotogerçekçi hareketsiz görüntüler ve inceleme filmleri sağlayabilir. Bununla birlikte, bu statik görüntüler ve etkileşimli olmayan görselleştirmeler, tasarımın sabit veya kalıcı olduğu izlenimini verebilir ve müşterilerin yeni evlerinin mekânsal düzenini tam olarak anlamadan mimarların sezgilerine güvenmelerine yol açabilir. Müşteriler, tasarımın malzemeleri veya aydınlatma koşulları ve hatta oda düzenlerine dair beğenmedikleri yönlerini inşaat devam edene veya tamamlanana kadar fark etmeyebilir. Bu beklenmeyen olaylar, müşteri için ek maliyetlere neden olabilir.

Bu gibi problemlerden dolayı, tasarım sürecinde üç boyutlu (3D) görselleştirme kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak, 3D modelleri masaüstü ekranlarda görüntülemek gibi geleneksel 3D görselleştirme yaklaşımlarının bazı sınırlamaları vardır. Bu görselleştirmeler yararlı olmakla birlikte, fiziksel, tam ölçekli bir maketi gerçek alanda görüntüleme deneyimini tam olarak kopyalayamazlar. Fiziksel maketler, tasarımın 3D uzamsal yapısının ve ölçeğinin daha doğru anlaşılmasını sağlar. Hatta, bazı inşaat şirketleri, inşaat başlamadan önce sorunları belirlemek ve ele almak için gerçek boyutlu model ev maketleri bile oluşturur. Böylece, tasarımın daha iyi anlaşılmasına ve potansiyel sorunların daha somut ve gerçekçi bir şekilde ele alınmasına yardımcı olabilecek somut ve sürükleyici bir deneyim sunarlar.

Fiziksel maketlerin, yapımları için gereken maliyet ve zaman konusunda da bazı sınırlamaları vardır. Mackie ve diğerleri tarafından belirtildiği gibi. (2002), maket yoluyla bir problem bulmak mutlaka çözümü bulmak anlamına gelmez ve maketlerin birden fazla tekrarı gerekebilir. Bu, alan uzmanları için önemli parça, işçilik ve seyahat masraflarına neden olabilir. Bu da şirketler için ek masrafa yol açarak yöntemi avantajlarını azaltmaktadır.

Bu zorluğun üstesinden gelmek için olası bir çözüm, gerçek zamanlı etkileşimli ve sürükleyici sanal ortamların (VE) kullanılmasıdır. 3D modelleme ve sürükleyici VE kullanarak gerçek boyutlu dijital örnekler (DMU'lar) oluşturarak, tasarım süreci daha ekonomik ve hızlı hale gelebilir (Mackie et al., 2002). Bu yaklaşım, fiziksel örneklere

olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve daha hızlı yinelemelere ve ayarlamalara izin verir tasarım sürecine dahil olan tüm profesyoneller için maliyet tasarrufu, alan optimizasyonu ve zaman verimliliği ile sonuçlanır.

Mimari ve tasarım için sürükleyici sanal ortam (VE) araçlarındaki gelişmeler, kullanıcılara daha gerçekçi ve etkileşimli deneyimler sağlayarak önemli ilerlemeler sağlamıştır. Bu araçlar, mimarların, müşterilerin ve paydaşların kendilerini sanal bir ortama tamamen kaptırmalarını sağlayarak birinci şahıs bakış açısı ve masaüstü VE ile elde edilemeyen "orada olma" hissi sunar. Sürükleyici VE araçları, tasarım doğrulaması için giderek daha fazla kullanılmakta ve kullanıcıların fiziksel örneklerle ihtiyaç duymadan sanal prototipleri verimli bir şekilde keşfetmesine ve değiştirmesine olanak tanıyarak zamandan ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır. Bu, sanal tasarım doğrulamasını geleneksel fiziksel modelleme yöntemlerine kıyasla daha erişilebilir ve uygun maliyetli hale getirmiştir.

Gerçeklik düzeyi, sürükleyici VE araçlarında çok önemli bir faktördür. Kullanıcılar, gerçekçi bir dalma hissi yaratmak için gerçekçi aydınlatma efektlerini, malzemeleri ve sanal nesnelerle etkileşimleri deneyimleyebilmelidir. Bu yönlerde yetersiz ayrıntı, aracın etkinliğini azaltabilir ve genel kullanıcı deneyimini etkileyebilir. Mimarlar ve müşteriler genellikle sanal ortamlarda gerçekçilik düzeyi konusunda yüksek beklentilere sahiptir. VE araçlarının bu beklentileri karşılaması, tasarım iletişimde ve karar vermede etkili kabul edilmesi için hayati önem taşır. Sürükleyici VE araçlarının etkinliğini sağlamak için aydınlatmanın, malzemelerin ve etkileşimlerin gerçekçi temsili, tasarım amacını etkili bir şekilde iletebilen ve bilinçli karar almayı kolaylaştırabilen inandırıcı ve ilgi çekici bir sanal ortam oluşturmak için çok önemlidir.

Sonuç olarak, sürükleyici VE araçları maliyet, zaman ve tasarım süreci verimliliği açısından fiziksel maketler gibi geleneksel 3D görselleştirme yöntemlerine göre önemli avantajlar sunar. Ancak, kullanıcı arabirimi tasarımı, gerçekçilik ve ele alınması gereken ayrıntı düzeyi ile ilgili bazı zorluklar vardır. Mimarlık ve tasarım endüstrisinde geniş çapta benimsenen, etkili ve sürükleyici VE araçları geliştirmek için bu zorlukların üstesinden gelmek çok önemlidir. Sürükleyici VE araçları, bu sınırlamaları ele alarak, mimarların ve tasarımcıların fikirlerini iletme biçimlerinde

devrim yaratma ve karar vermeyi kolaylaştırarak daha verimli ve uygun maliyetli tasarım süreçlerine yol açma potansiyeline sahiptir (Kevin Kitchens, 2007).

4.2. Tasarım Sürecinde Etkileşimli Gerçeklikler

Bilgi işlem, görselleştirme ve modelleme teknolojilerindeki gelişmeler Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat (AEC) endüstrilerinde devrim yaratarak gerçek yaşam durumlarının bilgisayar tarafından üretilen görsel bilgilerle entegrasyonunu mümkün kıldı. Gerçek ve sanal alanların bu birleşimi, AEC alanlarında yenilikçi teknikler için yeni fırsatlar yarattı (Anders, 2003).

Mimarlar, tasarımcılar ve mühendisler şu anda bir tasarımın kavramsallaştırılması ile temsili arasındaki boşluğu kapatmak için çeşitli araçlara güvenmekte, böylece tasarımın iletişimini ve gerçekleştirilmesini kolaylaştırmaktadırlar. Her araç, tasarımcıdan farklı bir yanıt talep eder ve tasarımın benzersiz yeniden yorumlarını sunar. Sonuç olarak, her bir aracın doğasında bulunan özellikler ve uygunluklar, orijinal fikir ile onun ifadesi arasında bir farklılık yaratabilir.

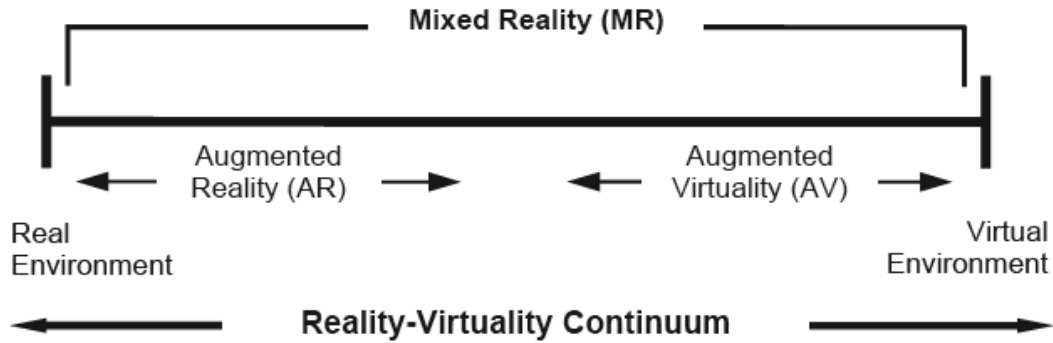
Bu araştırmanın giriş bölümü, gerçek gerçeklikten sanallığa uzanan farklı alanlarda tasarım ve etkileşim üzerine bulgular sunmaktadır. Gerçek Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik ile Karma Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, Aracılanmış ve Azaltılmış Gerçeklik, Artırılmış Sanallık, Sanallaştırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik gibi çeşitli alemler, destekleyici teknolojileriyle birlikte, AEC mesleklerinde etkileşimler için yeni ortamlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu "gerçeklikler" ya fiziksel dünyanın parçalarıyla birleşir ya da onların yerini alır. Husserl ve Gibson'ın 1931 tarihli bir yayındaki tartışmalarına dayanan ortak bir felsefeyi paylaşmaktadırlar (Anders, 2003).

Gerçeklik kavramı doğası gereği varoluşa bağlıdır ve sosyal ve kültürel etkiler tarafından sürekli olarak yeniden tanımlanır. Bu da gerçeklik anlayışımızı etkileyen teknolojik gelişmeleri şekillendirir. Karma Gerçeklik (MR), genellikle belirli bağlamlarda kullanılan nispeten yeni bir kavramdır ve bu yeni gerçeklik kavramlarının tanımları, muğlak bir şekilde tanımlanmış niteliklerle her zaman net değildir. Sonuç olarak hem kavram hem de uygulamada farklı gerçeklik tanımları arasında bir örtüşme vardır. Bu, bu alemlerin ve teknolojilerin etkili bir şekilde benimsenmesini ve ayarlarını ele alan bir incelemeye duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Bununla

birlikte, bu zorluklara rağmen, tasarımın kullanıldığı süreçte belirli etkinlikler için tasarımın kavranmasını ve iş birliğini geliştirmek üzere farklı gerçeklikler özelleştirilebilir (Kvan, 2000).

Karma Gerçeklik (MR) alanındaki son araştırmaların kapsamlı bir incelemesi, MR'ın ve ilgili teknolojilerin etkili bir şekilde benimsenmesi için değerli bir referans görevi görebilir. Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat (AEC) endüstrisinin yanı sıra diğer alanlarda da devam eden araştırmalarla MR alanının hızla geliştiği göz önüne alındığında, aşağıdaki sınıflandırma, seçici ve örnek araştırma projelerini tartışarak temel hususlara ilişkin içgörü sağlayabilir. Bu projelerin değerlendirilmesi, bu alemlerin ve teknolojilerinin belirli tasarım faaliyetleri için faydalarını vurgulayarak tasarım ve inşaat süreçlerindeki etkilerini ortaya çıkarabilir.

MR veya Karma Gerçeklik, yeni bir ortam yaratmak için hem gerçek hem de sanal dünyalardan öğeleri bir araya getiren bir kavramdır. Sanal Gerçeklik (VR) teknolojileri, birleşik bir deneyim sağlamak için gerçek ve sanal dünya nesnelerini kesiştirir. Milgram ve Colquhoun (1999), Artırılmış Gerçekliği (AR) ve Artırılmış Sanallığı (AV), Gerçeklik-Sanallık (RV) Sürekliliği üzerinde MR aralığında yer alan iki ana alt küme olarak tanımlamıştır (Paul Milgram and Herman W. Colquhoun, 1999).

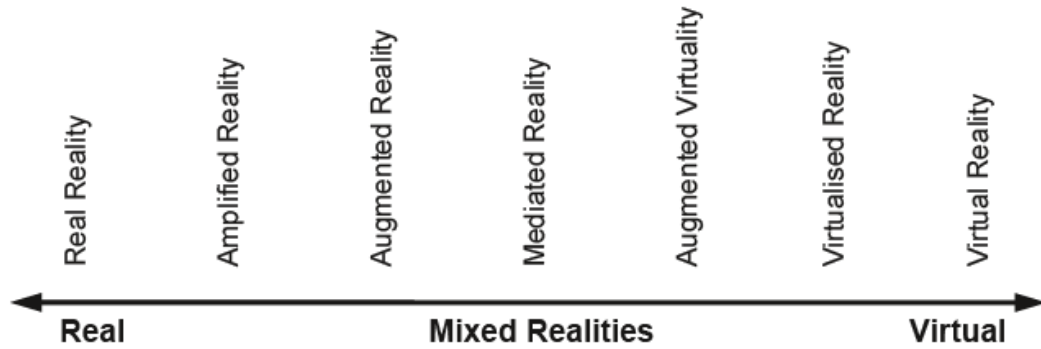


Şekil4. 1. Gerçeklikten (solda) sanallığa (sağda) uzanan gerçeklik kavramlarının sırası (Milgram and Colquhoun, 1999).

4.3. Gerçeklikten Sanallığa

AEC endüstrileri giderek daha fazla dijital olarak yönetilen bilgileri ve bina Bilgi Sistemlerini (BIM) entegre ettikçe, bu tür bilgilerin verimli kullanımı için daha sezgisel görselleştirme platformlarına ihtiyaç doğmaktadır. Bilgisayar arayüzleri ve donanım araçlarındaki son gelişmeler, mevcut mimari görselleştirmeyi, tasarım iletişimini ve süreçlerini, bina inşaatının geliştirilmesini ve mühendislik yönetimi ve bakım sistemlerini iyileştirmek için MR prototiplerini teşvik etmişti. Gerçek ve sanal varlıkların birleşimi, bu süreçleri iyileştirebilecek ve onlara yardımcı olabilecek karma ortamlar yaratmaktadır.

Ayrıca, gerçek ve sanal dünyaların dönüşümü ile tasarım sürecinin tipik düzeni arasında ters bir ilişki vardır. Tasarım süreci genellikle gerçeklik-sanallık spektrumunun sağ tarafında temsil edilen sanal dünyada kavramsal aşamalarla başlar ve spektrumun sol tarafında temsil edilen gerçek dünyadaki uygulamaya doğru ilerler. Bu, çeşitli gerçekliklerin ölçeğini temsil eden Schanble sırasını, tasarım sürecinin sırasına kıyasla gerçeklik dereceleriyle birlikte gösteren aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir.



Şekil4. 2. Gerçeklikten (solda) sanallığa (sağda) uzanan gerçeklik kavramları ve tasarım süreci düzeni (Schnabel, 2007)

MR'yi çerçevelemek için, gerçek ve sanal ortamların yanı sıra MR'lerin çeşitli alt kümelerinin tanımlanması gerekir. Aşağıdaki bölümler, RV Continuum içindeki bu alemleri tanımlar, araştırma ve uygulamalarının önemini vurgular.

4.3.1. Gerçeklik

"Gerçeklik" üzerine bir bölümün dahil edilmesi, MR'ları çerçevelemek için çok önemlidir. Gerçeklik, genel olarak, içinde var olan tüm unsurları kapsayan, somut ve fiziksel dünya olarak tanımlanır. Mimarlık ve inşaat bağlamında gerçeklik terimi, yaratılmış, tasarlanmış, gözlemlenebilir veya kavranabilir olsun, her şeyi kapsar. Bu gerçeklik tanımı, boşluk, boşluk, katı, bina, inşa edilmiş, dinamik ve kararlı gibi kavramları içerir. Mimaride gerçeklik, son kullanıcının tasarım sürecinin sonucuyla doğrudan etkileşime girdiği tasarımın kendisini temsil eder.

4.3.2. Karışık Ortamlar

Karma Ortam, fiziksel ve dijital öğelerin bir arada var olduğu, etkileşime girdiği ve birbirleriyle daha kapsamlı bir şekilde karıştığı, gerçek ve sanal ortamların kesiştiği bir alandır (Schnabel, 2007). Bu etkileşim, aşağıda kısaca tartışılan çok çeşitli ortamların yaratılmasına yol açar. Daha sonra, tasarım sürecindeki her aşamaya hizmet eden etkileşimli bir gerçeklik modeli oluşturmak için bu ortamların nasıl kullanılabileceğini tartışacağız.

4.3.3. Güçlendirilmiş Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik

Amplifikasyon, belirli özelliklerin geliştirilmesini ifade eder. Bu nedenle Artırılmış Gerçeklik, hesaplama araçları kullanarak fiziksel nesnelerin özelliklerini zenginleştirme sürecidir (Falk J, Redström J, Björk S, 1999). Artırılmış Gerçeklik kavramı, gerçek öğelerin doğal özelliklerini artırmayı ve bu nesnelerin gerçeklik içinde yarattığı deneyimleri vurgulamayı içerir. Artırılmış Gerçeklik (AR), kullanıcının gerçekliği nasıl algıladığına odaklanırken, Artırılmış Gerçeklik daha çok algılanan gerçekliğin kullanıcıya nasıl sunulduğuyla ilgilidir (Schnabel, 2007).

Artırılmış Gerçeklik, özellikle bakım sistemlerini geliştirmek için inşaat ve yönetimde uygulanabilir. Öte yandan AR, kullanıcının gerçeklik algısına sanal unsurlar ekleyerek gerçek dünya ortamıyla etkileşimi teşvik eder.

Önceden, AR ortamları öncelikle bilimsel görselleştirme, oyun ve eğlence sektöründe kullanılıyordu. Bununla birlikte, son yıllarda Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat (AEC) endüstrisinde eğitim ve görselleştirme amaçlarıyla ve işbirlikçi tasarım etkileşimi için

de faydalanılmıştır. Sanal öğeler, gerçek nesnelerle etkileşimi simüle etmek için somut arayüzlerle bağlanabilmektedir (Schnabel, 2007).

Bu araçlar gerçek ortama dayandığından, tasarım sürecinin yapım aşamasında bu araçları uygulamak için birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin, 2007'de Thomas, tasarımın gerçek konumunda görselleştirilmesini kolaylaştırmak için gövdeye monteli bir yüzer AR sistemi kullanmayı önermiştir (Thomas, 2009). Dunston ve Shiin tarafından yapılan bir başka araştırma, inşaat aşaması faaliyetlerini desteklemede AR'nin potansiyel uygulama alanlarını araştırmıştır. Saha operasyonlarını ve görevlerini desteklemek için bilgilere erişmenin bir yolu olarak AR, inşaat aşamasında rutin olarak gerçekleşen üç ana faaliyet kategorisinde fayda sağlayabilir: (1) inşa etme ve denetleme, (2) koordinasyon ve (3) yorumlama ve iletişim (P.S. Dunston and D.H. Shiin, 2009).

4.3.4. Aracılı ve Azaltılmış Gerçeklik

Aracılı gerçeklik, teknolojinin, insanların çevrelerini algılama biçimini, ona bilgi ekleyerek veya ondan bilgi çıkararak yapay olarak değiştirmek için kullanılması anlamına gelir. Bu teknik genellikle gerçekliğin belirli unsurlarını değiştirmek veya geliştirmek için kullanılır. Lepetit ve Berger (2001) çalışmalarında nesnelerin bir sahneden nasıl çıkarılıp uygun arka planlarla değiştirilebileceğini açıklamaktadır. Bu yaklaşım, binaların eklendiği, kaldırıldığı veya değiştirildiği bir peyzaj tasarlamak isteyen kentsel tasarımcılar için özellikle yararlıdır. Tasarım aşamasında gerçek zamanlı bir temsil aracı olarak da hizmet verebilir. (Schnabel, 2007).

4.3.5. Artırılmış Sanallık ve Sanallaştırılmış Gerçeklik

Artırılmış Sanallık (AV) ve Sanallaştırılmış Gerçeklik, gerçek dünyaya sanal bir bakış açısıyla bakmayı içerir. AV, Milgram ve Colquhoun (1999) tarafından sanal bir ortamın (VE) gerçek dünyadaki nesnelerle genişletilmesi olarak tanımlanır. Bu teknik, katmanlı, çok modlu ve üç boyutlu bir deneyimi sanal bir dünyada harmanlayan bir ortam yaratır. Ancak potansiyeline rağmen AV, Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) gibi diğer teknolojiler kadar ilgi görmedi. AV yalnızca ekranlar, 3D

video konferans sistemleri ve bilim merkezleri gibi sınırlı alanlarda uygulanmıştır. (Clarke J, Vines J, Mark E, 2003).

Sanallaştırılmış Gerçeklik, “telepresence” yani gerçek hayattan sahnelerin veya olayların deneyimlerini sanal bir ortamda yakalayarak iletilmesini sağlayan bir teknolojidir. Bu, kullanıcıların ortamdaki herhangi bir bakış açısını veya pozisyonu sahiplenmesini sağlar. Temelde Sanallaştırılmış Gerçeklik, gerçek hayattaki bir olayı yakalamak için bir dizi kamera kullanır ve izleyicilerin sanal olarak etrafta uçarak olayı canlı veya önceden kaydedilmiş olarak tamamen yeni bakış açılarından izlemelerini sağlar (Schnabel, 2007). Müzeler gibi mevcut ortamlarda sanal turlar sağlamak için yaygın olarak bir temsil aracı olarak kullanılabilir.

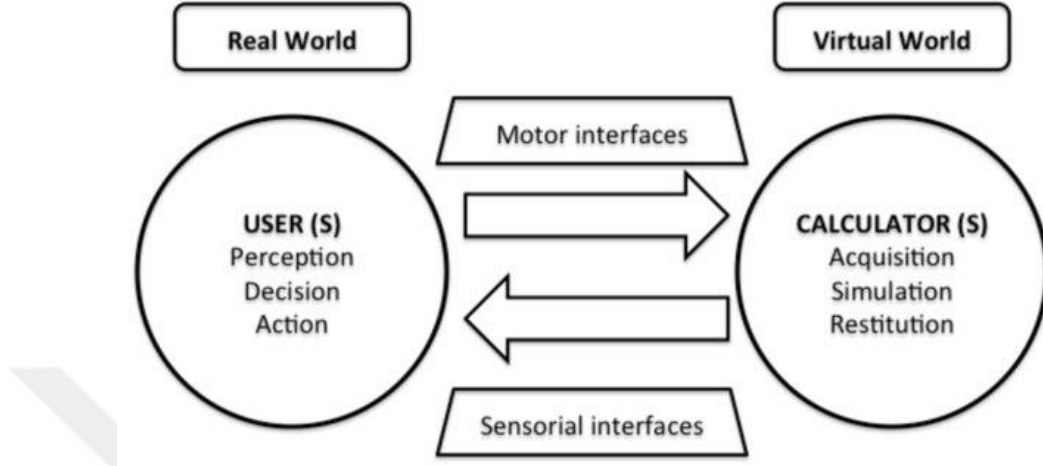
4.4. Sanallık

RV Sürekliliğinin diğer ucu, tamamen bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir ortam vardır. Başlangıçta, bilgisayar tarafından üretilen VE'ler mimarlar tarafından tasarım konsepti sunumları ve görselleştirmeler için benimsenmiştir. VR, tasarımcılara tasarım sürecinde yardımcı olan ve fiziksel bir nesneye ihtiyaç duymadan tasarımları keşfetmelerine olanak tanıyan kullanışlı bir araç olarak hizmet eder. Maze'e göre, VE'ler esas olarak AEC projelerinin görselleştirilmesi için kullanılır ve yaratma, geliştirme, form bulma ve iş birliği gibi gerçek tasarım için nadiren kullanılır. Ayrıca, Sürükleyici VE, kullanıcıların gerçek zamanlı olarak sanal tasarımlarla aktif bir şekilde etkileşim kurmasını sağlayarak yüksek derecede daldırma sağlar (Maze, 2002). VR, tasarımcılara üç boyutlu bir ortamla etkileşime girmelerine izin vererek tasarım zorluklarına yeni fırsatlar ve çözümler sunmaktadır. Bu, tasarımcıların yaratıcılıklarını kullanma, daha kolay ve verimli bir şekilde iletişim kurmalarını, keşfetmelerini ve ifade etme imkânı sağlar.

“VR is bringing designers and end-users together in a way we’ve never been able to before” Kelly Funk (LTD, 2017)

Literatürde, VR veya bilimsel olarak sürükleyici sanal gerçeklik, kullanıcılara son derece gerçekçi bir deneyim sağlama yetenekleriyle tanınır. Bu, yazılım tarafından temsil edilen bir 3D alana bağlı gözlüklerin yanı sıra, daldırmaya katkıda bulunan 3D ses kullanılarak elde edilir. Ek olarak, kullanıcılar 3D simüle edilmiş dünyada fiziksel

olarak hareket edebilir ve nesnelerle etkileşim kurabilir (Chan, 1997). Kullanıcı, İnsan Merkezli yaklaşım olarak bilinen mekanizmanın merkezi olarak ele alınır. Bu yaklaşım, kullanıcının algısına, karar vermesine ve eylemlerine öncelik verir(Richir, 2015). Yaklaşımın bir özeti Şekil 4.3'te görülmektedir.



Şekil 4. 3. Sanal moddan geçen "algı, biliş, eylem" döngüsü. (Richir, 2015)

Mimari tasarımcılar, tasarımlarının mekansal niteliklerini müşterilere anında sunmalarına izin verdiği için VR'yi kullanabilirler. Müşteriler, sanal bir alanda yürüyerek tasarımı görselleştirebilir, mekansal yerleşimin oranlarını anlayabilir ve yapısal elemanların estetik ifadesini takdir edebilir. Tasarımcı ile kullanıcı arasındaki bu anında geri bildirim ve diyalog potansiyeli, daha iyi karar vermeye ve nihayetinde daha iyi tasarım sonuçlarına yol açabilir.

Genel olarak tasarım dünyasında, VR, 1991 yılında Japon Matsushita Electric Works tarafından sanal bir mutfağı sergileyen ilk ticari reklamın yayınlanmasıyla mimari uygulamalarla bağlantılı hale geldi. Bu, müşterilerin inşaattan önce mutfaklarının nasıl görüneceğini deneyimlemelerini sağladı. PC platformunda VR, Autodesk'in kurucu ortağı John Walker tarafından 1988'de icat edilen Autodesk Cyberspace'in gelişmiş bir versiyonu olarak hayata geçirildi (Chan, 1997).

Bir tasarım aracı olarak VR hem donanım hem de yazılım bileşenleri gerektirmektedir. Donanım tipik olarak dört kategoriye ayrılır: akıllı telefon, PC, bağımsız ve Windows karma gerçeklik (Şekil 4.4'te gösterildiği gibi), her birinin maliyet ve kalite gibi kendi avantajları ve dezavantajları vardır. Yazılım açısından,

Unity, Symmetry, IrisVR, ARQVR, Truvision, NBBJ ve diğerleri gibi geleneksel 3D tasarımın VR ortamına entegrasyonuna izin veren çeşitli seçenekler vardır.



Şekil 4. 4. VR donanım kategorileri. (Ravi, 2019)

VR teknolojisini mimaride kullanmanın avantajları, müşterilerin mimarın kavramlarını kavramasını sağlamanın ötesine geçer. Aynı zamanda zamandan tasarruf sağlayabilen ve tasarımcıların konsept aşamasında takılıp kalmaktansa projeyi ilerletmeye konsantre olmalarını sağlayan çok önemli bir proje yönetim aracı olarak kabul edilir. Şimdiye kadar mimarlar, VR'yi tasarımın kendisi için aktif bir araç yerine bir görselleştirme aracı olarak kullandılar. Gelecek bölüm, önceki küresel ve yerel röportajlara dayanarak, tasarım aşamasında bir görselleştirme aracı olarak VR'yi tasarım sürecinde kullanan mimarların bakış açısını inceleyecektir.

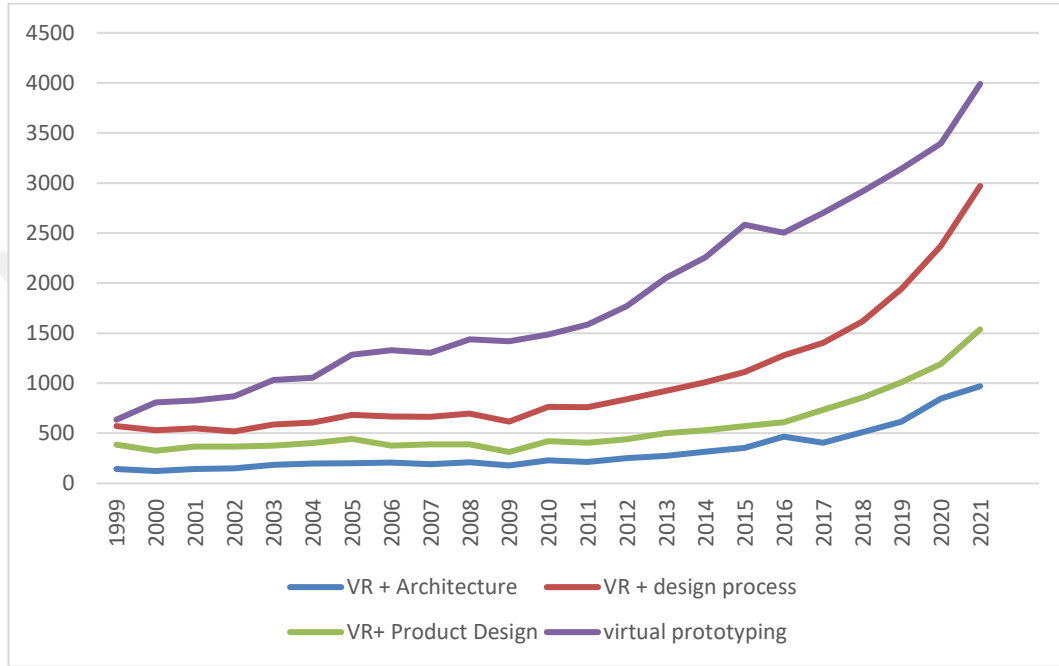
Aşağıdaki bölümde, sanal prototipleme (VP) aracı olarak VR teknolojisinin tasarım sürecindeki uygulamasını analiz edeceğiz. Prototip oluşturma, daha önce tartıştığımız tasarım düşüncesi sürecinin temel bir yönüdür. VR teknolojisinin dahil edilmesi, özellikle son kullanıcılarla test yapılmasına izin verdiği için, VP'yi ürün tasarım sürecinde vazgeçilmez bir araç haline getirmiştir.

4.5. Bir İletişim Aracı Olarak Sanal Prototipleme.

Son on yılda hem fiziksel hem de sanal alanlarda eş zamanlı çalışmaya izin veren Karma Gerçeklik (MR) teknolojilerinin kullanımında bir artış olmuş ve bu da maliyetlerin düşmesini sağlamıştır (Snider, 2021). Ayrıca, 2020'de Google, Magic Leap ve Microsoft gibi şirketler tarafından kanıtlandığı gibi, MR'ın son gelişmeleri ve

satın alınabilirliği, geniş çapta benimsenmesini ve etkili bir şekilde uygulanmasını mümkün kılmıştır. Prototip oluşturmadaki potansiyel faydalarını araştıran vaka çalışmalarında bir artışa yol açmıştır (Çizelge 4.1'de gösterildiği gibi).

Daha önce de belirtildiği gibi, sanallığın mimari çalışmalara entegrasyonu son yıllarda hızla artmaktadır. ScienceDirect veri tabanındaki "VR+ Mimarisi" konulu makalelerin sayısına bakıldığında, bu kullanıma verilen artan ilgi vurgulanmaktadır.



Çizelge 4. 1. 2000 ile 2021 yılları arasında kullanım örnekleri, faydalar ve uygulamalar dahil olmak üzere sanal prototipleme (VP) için bir araç olarak VR kullanımıyla ilgili yayınlanan makalelerdeki artışı gösterir, R.Tanbour.

Grafik, VR ile ilgili yayınlanan makalelerdeki artışı ortaya koyarak, bu alana olan ilginin göstermektedir. Bununla birlikte, sanallık kavramlarının mimaride kullanımının ürün tasarımındaki kadar büyümediğini de ortaya koymaktadır.

Araştırmacılar, VR kullanımıyla (grafik 4.1'de gösterildiği gibi) sanal prototiplemenin (VP) potansiyeline artan bir ilgi gösterdikçe, artık karma gerçekliğin (MR) bir tasarım bağlamında sunabileceği faydaların tam olarak kavranması için bir fırsat doğmuş demektir. Tasarım araştırmacıları ve tasarımcılar, VP kullanmanın potansiyelini daha iyi anlayarak yineleme ve deney olasılıklarını keşfedebilir ve prototip oluşturma destek teknolojilerinin geliştirilmesi için yön sağlayabilir. Bu, mimari tasarımda

VP'nin faydalarından yararlanma konusunda daha kapsamlı ve uzmanca bir yaklaşım sağlayacaktır.

Prototip oluşturma, iletişim veya analiz amacıyla bir konsepti gerçekleştirme ve tezahür ettirme eylemidir; nihai üründen eksik olan her bir tasarım örneği bir prototip olarak kabul edilir. Camburn'e (2017) göre, erken ve sık sık gerçekleştirilen etkili prototipleme, bir tasarım projesinin başarısı kadar tasarımcıların kendileri üzerinde de önemli bir olumlu etkiye sahiptir.

Gerçekçi prototipleme, test edilebilecek gerçek boyutlu prototipler oluşturma yeteneği nedeniyle başından beri ürün tasarımında önemli bir araç olmuştur. Ekonomik ilkeler, fiziksel ve sanal prototip oluşturma arasındaki dengeye rehberlik eder; yüksek çözünürlük ve geniş kapsam, kullanışlı prototipler oluşturmak için çok önemlidir (Houde, 1997). Bununla birlikte, mimari tasarımda, gerçek boyutlu bir fiziksel prototipin olmaması bir zorluk teşkil etmektedir. Fiziksel prototiplerle aynı faydaları elde etmek için yeni bir gerçek ölçekli sanal prototipleme konsepti sunan sanal prototip oluşturma devreye girdiği yer burasıdır. Sanal prototip oluşturma, mimarlara tasarımları keşfetme ve yineleme, son kullanıcılarla test etme ve geleneksel fiziksel prototiplemeye göre daha düşük maliyetle değişiklikler yapma fırsatı sağlar.

Tasarım araştırmacıları, en iyi uygulamaları anlamak ve yönlendirmek için prototip oluşturmaya yönelik hedefleri, süreçleri ve stratejileri kapsamlı bir şekilde araştırdılar. Prototiplerin belirli bir hedef hizmet eden ve amaçlı prototip oluşturma görevi açıklama ve sonraki tasarım aşamalarında önemli katkılar sağladığı gösterilmiştir (Snider, 2021). Tablo 4.1, bir dizi prototipleme tipolojisi sunmakta ve amaçlarda örtüşmeye rağmen fikir birliği eksikliğinin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çeşitlilikteki amaçlar, tasarımcılar için prototipleme için en uygun yaklaşımı, etki alanını, ortamı ve süreci belirlemede önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Bununla birlikte, temsil için, işbirlikçi tasarım için veya son kullanıcı geri bildirimi için olsun, prototip oluşturma ortak amacı iletişimdir.

Tablo 4. 1. Birkaç referanstan amaçlanan prototipleme tipolojileri aralığı, R.Tanbour.

Referans	(Lauff, 2018)	(Camburn B. , 2017)	(Menold, 2017)
Amaç	- İletişim - Karar vermeyi bildirme - Öğrenmede yardımcı olma	- İncelik - İletişim - Keşif - Aktif öğrenme	- Uygulanabilirlik çerçevesi - Fizibilite çerçevesi - Arzu edilebilirlik için çerçeve
Referans	(Ulrich, 2016)	(Israel, 2015)	(Otto, 2001)
Amaç	- Öğrenme - İletişim - Entegrasyon - Kilometre taşları	- Tasarım ve gelişim - Dış İletişim - Kullanıcı entegrasyonu - İçsel iletişim	- İletişim - Gösteri - Zamanlama ve kilometre taşları - Fizibilite - Parametrik modelleme - Mimari - Arayüz oluşturma

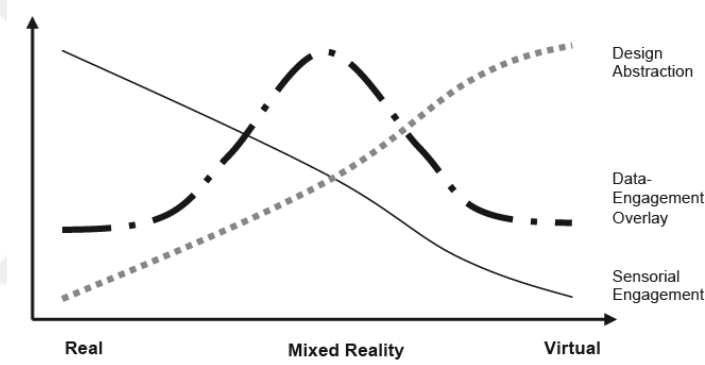
4.6. Tasarım İletişim Süreci İçinde Katılım

Gerçek-Sanal Sürekliliği, ME'lerin çeşitli alanlarını anlamamıza yardımcı olan farklı gerçeklikler için tanımlar sunar. Tasarım ve inşaat araştırmalarında MR teknolojilerini kullanmak, bu alanları kategorize etmemizi sağlar ve böylece bu gerçeklerin AEC endüstrilerini nasıl etkilediğine dair anlayışımızı geliştirir. Bir çerçeve ve sınıflandırma sistemi kurmak, bu teknolojilere dair anlayışımızın geliştirilmesine, gelecekteki araştırmalar için ve pratik kullanımının aratılması için bir ölçüt oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

ME'lerin tasarımcılara ve tasarımlarına sağladığı katılım ve soyutlama derecesini ilgi çekici bir inceleme konusudur. Gerçeklik, öğelerin fiziksel varlığı nedeniyle yüksek düzeyde duyuşal etkileşim sağlasa da yalnızca düşük düzeyde bir soyutlama mümkündür. Buna karşılık, ME'ler hem duyuşal etkileşim hem de daha yüksek

soyutlama seviyeleri sunar. Ek olarak, kullanıcı deneyimini geliştiren ek bilgi, veri ve diğer sanal öğeler katmanları sağlarlar.

Davidson ve Campbell (1996), ME'lerin ve VE'lerin tasarım ve iletişim prosedürlerine dahil olmak için değerli alanlar olduğunu keşfetmiştir. ME, mekansal etkileşimlerde paylaşılan bir anlayış ve bilgi oluşturarak bir birliktelik duygusu yaratır. Tasarım veya inşaat için dijital modeller, fiziksel bir gerçekliğe benzer şekilde anında oluşturulur ve tasarımların algılanmasını ve iletişimini geliştirmek yardımcı olurlar. ME'ler, gerçek veya sanal bir ortamda tipik olarak imkânsız olan yüksek düzeyde etkileşim ve bilgi katmanlaması aracılığıyla kullanıcılara anında geri bildirim sağlar. MR teknolojisi, tasarımcıların her nesneyle etkileşime girmesine, ortamda hareket etmesine ve ek veri düzeylerini kaplayan birden çok alemde tasarımlarıyla sohbet etmesine izin verir. (J. Davidson and D. Campbell,, 1996)



Şekil 4. 5. Alemlerin derinliği. (J. Davidson and D. Campbell,, 1996)

Tasarımcıları bir ME'ye yerleştirmek, MR teknolojilerinin ve araçlarının daha ayrıntılı incelenmesini gerektiren zorlu bir görevdir. Dijital bilginin sunum formatı, kullanıldığı çalışma alanlarının özelliklerinden etkilenir ve neyin etkili olduğuna dair varsayımları sürekli olarak sorgulamak gerekir. Kullanılabilirlik, arayüz, gezinme, el kol hareketinin beceriksizliği ve sınırlı görüş alanları, gerçek dünya deneyimleriyle aynı düzeyde kullanım kolaylığı ve aşinalık elde etmek için ele alınması gereken konular arasındadır. MR'da önemli miktarda araştırma kullanılabilirliğe odaklansa da, çoğunlukla kısıtlı bir laboratuvar ortamında yapılır. Çalışma ortamları ve araçlarıyla ilgili engeller, tasarımcıların başarabileceklerini önemli ölçüde sınırlar.

Bu bölümde, tasarımın hem erken hem de son aşamalarındaki potansiyel faydaların altı çizilerek, MR alanlarının diğer tasarım ortamlarına göre avantajları tartışıldı.

Tasarımcılar, tasarımlarla ve birbirleriyle yenilikçi yollarla etkileşim kurmak için bu alemlerden yararlanabilirler. Benzer şekilde inşaat sektörü, tasarım veya inşaat ekiplerinin tasarım sürecinden önce, sırasında ve sonrasında mekânsal sorunlar ve karmaşık verilerle etkileşim kurması için ideal bir bağlam sağlayan gerçek ve sanal öğelerin kesişiminden büyük ölçüde yararlanabilir.

MR'da gerçek ve sanal arasındaki kesin sınırlar ortadan kalkar, ancak ekipmanın bir çözüm veya çare değil, yalnızca bir yardımcı olduğunu unutmamak önemlidir. Tasarımcılar yaratıcılıklarını ve eylemlerini kontrol altında tutmalıdır. Sunulan gerçekler, yaratıcılığı kısıtlamak yerine devreye sokmak için maksimum özgürlük ve minimum önceden programlanmış mantık sağlar. Böylece MR, eğitim, iş birliği ve mimarlık ve inşaat mesleklerinde katılım için yeni sınırlar açmıştır.

4.7. Mevcut Araştırma ve Uygulamalar: İnceleme ve Analiz

VR, mimaride bir temsil aracı olarak önemli bir potansiyele sahip olsa da kullanımı beklendiği kadar yaygın değildir. Bunun yerine, VR şu anda oyun endüstrisinde ve insan temelli araştırmalarda daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bölüm, Türkiye'de hem küresel hem de yerel olarak mimari tasarım sürecine VR'yi entegre etmeye yönelik en son araştırmaları ve en iyi uygulamaları ortaya koyacaktır.

4.7.1. DP İçinde Karma Gerçekliğin Kullanımına İlişkin Yayınlanmış Araştırma

Son çalışmalar, etkileşimli animasyon teknikleri ve sanal gerçeklik ortamları için cihazlar gibi teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurarak, tasarım sürecinin verimliliğini artırmak için yeni tasarım araçlarını keşfetmeye odaklanmıştır. Daha önce tartışıldığı gibi, eğitim, disiplinler arası iletişim, iş birliği ve görselleştirme gibi amaçlar için mimari ve tasarımda sürükleyici ortam teknolojileri uygulanmıştır. Bu inceleme, pratik tasarım süreçlerine odaklanacak ve karma gerçekliği (MR) yalnızca eğitim amaçlı uygulayan çalışmaları hariç tutacaktır. Aşağıda, MR'ın mimari tasarım süreçlerine entegrasyonunu araştıran ve bu tür bir entegrasyonun amaçlarını vurgulayan en güncel araştırmanın bir özeti bulunmaktadır.

- GreenSpace II. Proje, daha sonra Lightscape ve 3DStudio'ya aktarılan ve son olarak GreenSpace uygulaması kullanılarak simüle edilen geometrileri oluşturmak için AutoCAD kullanılarak sanal bir ortamda üç tip otel misafir odası tasarlamayı içeriyordu. Çalışmaya katılanlar, görsel iş birliği için bir Başa Monte Ekran (HMD), oyun çubukları ve ekran üstü görüntüler kullandılar. Çalışma, yeni medyanın, özellikle ölçekli modellerin ve ortografik projeksiyon çizimlerinin soyut temsillerini kullanırken işbirlikçi tasarımı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaştı. Araştırmada sadece iki manipülatif araç, 'hareket' ve 'renk' komutları kullanılmış ve katılımcılar sanal ortamda avatar olarak temsil edilmiştir (J. Davidson and D. Campbell,, 1996).
- BUILD-IT çalışması, sürükleyici ortamların kullanımına ve bunun etkileşimli inşaat ve tasarım üzerindeki etkisine odaklandı. Araştırma ekibi, artırılmış gerçekliğin (AR) başarısının ve amacının, gerçek dünyadaki özneler ve nesnelerle etkileşim kurmak için insan becerilerini kullanmak için sağlanan fırsatlara dayandığını vurguladı. Montaj hatlarını ve fabrikaları teşvik ederek tasarım sürecinin ilk aşamasını kolaylaştırmak için BUILD-IT uygulamasını geliştirdiler. Sistem, tasarımcıların etkileşimlerini tanıyan ve bunları iki görünümde sonuç olarak gösteren yatay bir projeksiyon ve etkileşim alanı olarak video kameralar ve bir masa kullandı. Sonuç olarak proje, AR'yi sanal gerçeklik (VR) ortamlarından ayıran temel insan becerilerini kullanma yeteneğinin önemini vurgulamıştır (M. Rauterberg, M. Fjeld,, 1997).
- W. Broll et. Al., yayaların simüle edici hareketleri aracılığıyla mimarların tasarım ve planlama süreçlerine destekleyici bir yaklaşım öneren ARTHUR adlı bir gelişim çalışması gerçekleştirdi. Çalışma, mevcut CAD araçlarıyla entegre bir tasarım tablosu kullanarak gerçek form oluşturmaya ve kutu, küre, silindir ve koni geometrilerinin hareketlerle değiştirilmesine olanak tanır. Kullanıcılar, bir işaretçi kullanarak 3D menüden işlemleri seçebilir ve nesneleri manipüle edebilir. ARTHUR, iş birliğini geliştiren bir mimari ve kentsel tasarım aracı olarak önerilmiştir. Ancak, CAD'in ARTHUR'a entegrasyonu, kullanıcıların girdileri ve etkileşimleriyle ilgili giderek daha karmaşık sorunlara neden olmuştur (Broll, 2004).

- MxR, web kameralı başa takılan bir ekran ve ARToolKit yazılımı çalıştıran bir PC içeren bir sistemle birlikte kullanılabilecek başka bir çalışmadır. Bu video tabanlı MR/AR konfigürasyonu, alternatif malzeme testi yapmak ve iş birliğini kolaylaştırmak için kullanışlı bir tasarım aracı olarak hizmet edebilen MxR ile çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bununla birlikte, MxR'nin geometrik ilkeleri, ilkeleri etkili bir şekilde üretmesini engelleyen bazı kısıtlamaları vardır.
- BuildAR yazılımı, kullanıcıların sanal bir modeli bir işaretçinin üzerine bindirmesine ve konumunu, boyutunu ve yönünü ayarlamasına olanak tanır. Öğrenciler, tasarım eğitiminde 3 boyutlu kavramları anlamalarını geliştirmek için yararlı bir araç olduğu kanıtlanmış AR modellerini denemek için kendi dizüstü bilgisayarlarını kullanır. Ancak erken tasarım aşamaları için yeterli değildir ve form oluşturmak için kullanılamaz. Dorta ve diğerleri tarafından yürütülen bir çalışmada, mimari tasarımda eskiz üzerinde odaklanmak için Hyve-3D ve 3D İmleci kullandılar. Çalışma, Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) gibi VR tabanlı teknolojilerin, fikir üretme süreci açısından sınırlamalara sahip olduğunu ve VR tasarım ortamlarıyla etkileşime geçmek için pasif yollar sağladığını ortaya çıkardı. Ayrıca, VR'de kullanılan 3 boyutlu modeller, hala VR dışındaki 3 boyutlu hesaplama araçları kullanılarak oluşturulmaktadır (J. Martín-Gutiérrez, M. Contero, 2011).

Yukarıda potansiyel araştırmaların çoğunu verdiğimiz gibi, aşağıda da (1990'lardan günümüze kadar) mimari tasarım sürecinde MR ortamlarının kullanıldığını gösteren, bu tür bir entegrasyonun ana konseptine ve kullanılan ortama odaklanan çalışmaların bir listesi bulunmaktadır.

Tablo 4. 2. 1990'dan 2023'e kadar yapılan çalışmalar, mimari tasarım sürecinde MR ortamlarının kullanımını göstermektedir, R.Tanbour.

Araştırma Başlığı	Integration Aim	Araç	DP Aşaması	Referans
Architectural Design in Virtual Reality and Mixed Reality Environments: A Comparative Analysis	Kullanıcıların görselleştirmesini kolaylaştırmak ve performans uyarlama oluşturmak için MR ile BIM kavramlarını birleştirme	VR	SD ve DD	(Akin, 2019)
Making in Mixed Reality. Holographic design, fabrication, assembly and analysis of woven steel structures	Yapısal amaçlı görselleştirme	MR	Tasarım ve inşaat	(Jahn, 2018)
Integrating mobile Building Information Modelling and Augmented Reality systems: An experimental study	BIM ve AR kullanarak inşaat sırasında bilgi alma sürecini iyileştirerek görev verimliliğini artırın.	AR	İnşaat	(Michael Chu, 2017)
Virtual and augmented reality in architectural design and education	Temsili ortam	VR-SAR	SD ve DD	(Milovanovic, 2017)
Immersive simulation of architectural spatial experiences	Mekânsal Simülasyon, Temsili ortam.	HMD-VR	SD ve DD	(Angulo, 2013)
MxR: A Physical Model-Based Mixed Reality Interface for Design Collaboration, Simulation, Visualization, and Form Generation	Mimari tasarımın ilk aşamalarında iş birliği	MR	SD	(Johnson, 2008)
Interactive Space Generation through Play Exploring the Role of Simulation on the Design Table	İşbirlikçi mimari tasarım ve kentsel planlama	AR	SD ve DD	(Ava Fatah gen Schieck et al., 2004)
A gesture-based interaction technique for a planning tool for construction and design	İnteraktif yapı ve tasarım	VR	SD	(Rautenberg, 1997)

4.8. En İyi Uygulamaları İnceleme ve Analiz

Aşağıda VR kullanan beş mimarlık firmasının tasarım aşamasında VR kullanımına ilişkin dile getirdikleri görüşlerini paylaşılmaktadır (Albornoz, 2018)².

- Utile: VR'yi tasarım süreçlerine entegre eden, Boston merkezli bir mimarlık ve kentsel tasarım firmasıdır. Tasarımlarının 3D modellerini oluşturmak için VR kullanıyorlar, bu da müşterilerin kendilerini tamamen alan da hissetmelerine ve daha isabetli kararlar almalarına olanak tanıyor.
- WHA mimarisi: Tasarımlarının sürükleyici görselleştirmelerini oluşturmak için VR kullanan San Francisco merkezli bir mimarlık firmasıdır. Projelerini müşterilere sergilemek için VR kullanıyorlar, bu da müşterilerin tasarımı daha iyi anlamalarına ve daha bilinçli kararlar vermelerine imkân sağlıyor.
- DG-LA: Tasarımlarının sanal örneklerini oluşturmak için VR kullanan Los Angeles merkezli bir mimarlık firmasıdır. Müşterilerin inşaat başlamadan önce bitmiş ürünü görselleştirmesine yardımcı olmak için VR kullanıyorlar, bu da hataları azaltmaya ve zamandan ve paradan tasarruf etmeye yardımcı oluyor.
- Designhaus: Tasarımlarının 3B modellerini oluşturmak için VR kullanan New York merkezli bir mimarlık firmasıdır. Müşterilerin alanı görselleştirmelerine ve tasarım hakkında daha doğru kararlar almalarına yardımcı olmak için VR kullanıyorlar.
- Gashu Arquitectos: Tasarımlarının sürükleyici örneklerini oluşturmak için VR kullanan Meksikalı bir mimarlık firmasıdır. Müşterilerin alanı tam olarak anlamalarına ve tasarım hakkında daha iyi kararlar almalarına yardımcı olmak için VR kullanıyorlar.

² Bu şirketlerin görüşleri, yazarla doğrudan görüşme yapılmadan Manuel Albornoz tarafından ArchDialy web sitesinde röportaj yapıldı ve yayınlandı.

Tablo 4. 3. VR'yi tasarım aşamasında kullanan en büyük mimarlık şirketlerinin görüşleri (Albornoz, 2018).

Company Name	City	Tool	Opinions
Utile	Canada	Revit, Blender, Cycles Render	<i>"We use VR both to collect feedback during the planning phase and to showcase ("visit") apartments during the leasing phase"</i>
Wha Architecture	Los Angeles	Autodesk CAD, SketchUp, Lumion, VRay	<i>"VR allows our clients to visualize a project before it is built. This is a great design tool for the construction industry because it allows you to find and correct issues before the project is built. It helps save on the cost of construction by providing a virtual representation of the floor plans and exteriors without having to build the models."</i>
DG-LA	Venezuela	SketchUp, VRay, Photoshop	<i>"The 360 experience has communicated perfectly with our philosophy of good design and attention to detail, allowing our clients to visualize their projects in a closer and more intimate way".</i>
Designhaaus	India	SketchUp, VRay	<i>"It helps us to visualize a space in a better way that, in turn, results in aesthetically pleasing and efficient spaces, and helps the client to better understand the design and make faster decisions. [It also helps] the construction team on the site during the execution phase."</i>
Gashu Arquitectos	Argentina	3ds Max	<i>"The virtual reality experience surpasses any other technology developed so far for the interpretation of a space that [has not yet been built], and also communicating the project to clients. It has been an enormous contribution to the design process."</i>

Bir sonraki bölümde, tasarım süreçlerinde sanal gerçeklik (VR) kullanan şirketlerle 2020-2023 yılları arasında yapılan röportajlar yer alıyor. Orijinal görüşmeler, İngilizce olarak eklerde yer almaktadır.

4.8.1. Foster +Partner (Birleşik Krallık)

Foster + Partners, 1967 yılında Norman Foster tarafından kurulan ünlü bir İngiliz mimari tasarım ve mühendislik firmasıdır. Firma, mimari ve tasarımda en son teknolojinin kullanımındaki uzmanlığıyla tanınmaktadır.

Sanal Gerçeklik, Foster + Partners'ın tasarım sürecinde yoğun olarak kullandığı teknolojilerden biridir. Müşterilerinin inşaat başlamadan önce tasarımı gerçekçi bir şekilde deneyimlemelerini sağlayan sürükleyici sanal ortamlar oluşturmak için VR'yi kullanmaktadır. Bu, müşterilerin projelerinin nasıl görüneceğini ve hissedileceğini daha iyi anlamalarına ve tasarım seçimleri hakkında bilinçli kararlar almalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca dahili tasarım incelemeleri için de VR'yi kullanmakta, böylece tasarımcıların ve mühendislerin iş birliği yapmasına ve tasarımda gerçek zamanlı değişiklikler yapmasına olanak tanımaktadırlar. VR teknolojisi ayrıca firmanın farklı aydınlatma senaryolarını ve çevre koşullarını simüle etmesini sağlayarak, tasarımı enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik için optimize etmelerine yardımcı olur. Tablo 4.4'e firmanın konudaki yaklaşımlarını sunmaktadır.

Tablo 4. 4. Mark Lineton (Yardımcı, BIM ve Tasarım Sistemleri Lideri) ile 2 Mayıs 2023 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.

Soru	Cevap
Şirkette bir araç olarak VR kullanmaya başlama tarihi	2018 başı
Kullanılmış VR seti	HP Reverb (Windows Karma Gerçeklik Başlığı), Pico VR
Kullanılan Programlar/eklentiler	Modelleme programları: Revit, SketchUp VR eklentisi: Enscape
1. VR'yi tasarımlarınızda bir araç olarak kullanmak isteğe bağlı mı?	Tasarım ekibine kimin liderlik ettiğiyle ilgili. Ekip lideri sanal gerçeklik ile ilgileniyorsa, büyük ihtimalle süreç içinde başından itibaren bunu uygulayacaktır.
2. VR aracını tasarım sürecinde hangi aşamada kullanıyorsunuz ve amaç nedir?	VR'yi her adımda ekip arasında işbirlikçi bir tasarım aracı olarak kullanıyoruz, SD'de ekiple iletişim kurmak için kullanıyoruz. DD'de esas olarak MEP gibi diğer

	departmanlarla koordinasyon için. Ve tasarım fikirlerinin/seçeneklerinin müşterilere tasarımın ilk aşamalarında da sunulmasıyla. Mekânın daha iyi anlaşılmasını sağlıyor.
3. Müşteri, tasarımına VR uygulamanızı ne sıklıkla istiyor? Uyguladığınızda tepkileri ne oluyor?	Sık değil. Daha çok sorumlu mimar ve müşterinin bilgisine bağlı oluyor. Farklı etkileşimler giriyorlar. Örneğin olarak orantı ve malzeme seçimini daha iyi anlıyorlar.
4. Şirket olarak VR kullanmayı tercih ediyor musunuz? Neden?	Evet kesinlikle, zaman kazandıran bir araç.
5. Sizce hangi bina ölçeğinde VR kullanmanın etkili olduğunu düşünüyorsunuz ve neden?	Temelde, detaylandırma seviyesine bağlı olarak tüm projeler için.
6. VR araç ve ekipmanlarının müşteri ve tasarımcı için kullanılabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?	Mimarlar ve müşteriler için, uyum sağlamak için başlangıçta bazı basit talimatlara ihtiyaç duymaktadır.
7. VR aracı ile normal 3D temsil arasında, hangi durumda müşteriye daha az müdahale ettiğinizi söyleyebilir misiniz (tasarımı açıklamak için)?	Tasarımın kendisini açıklamak açısından VR aracına daha az müdahale ediyoruz. Talimatlar açısından evet, müşteri seti daha önce hiç kullanmadıysa çok fazla müdahale etmemiz gerekiyor.
8. Tüm projeler arasında süreçte VR kullanan projelerin yüzdesi nedir?	F&P'de 6 stüdyoyuz. Stüdyo 2'den sorumluyum, stüdyomdaki oran neredeyse %40.
9. Müşteriler, VR setini kullandıktan sonra herhangi bir rahatsızlık belirtisi gösterdi mi?	Evet, VR içinde serbestçe hareket ederken hareket hastalığı olan bir müşterim vardı. Ancak ışınlanma moduna geçtikten sonra çözüldü.
10. Mimarlık şirketlerinde VR'yi bir araç olarak uygulamak neden hala o kadar yaygın değil sizce?	Eğitim! Biz mimarlar olarak hala bu yeni teknolojileri mimarlık okullarında uygulamıyoruz.

4.8.2. Garaj Atlası (Türkiye)

Mimari kökleri olan bir Türk şirketi olan GarageAtlas, fiziksel ve sanal gerçeklik içeriğini sorunsuz bir şekilde entegre eden ilk XR (VR/AR/MR) şirketi olarak tanınmaktadır. Şirket ilk olarak 2012 yılında TasarımAtlas Tasarım Şirketi olarak kuruldu ancak o zamandan beri XR tabanlı mimari uygulamalara odaklandı. Tablo 4.5'e bakın.

Tablo 4. 5. 17 Ocak 2020 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.

Soru	Cevap
Şirketinizde VR'yi bir araç olarak kullanmaya başlama tarihi	2017
Kullanılmış VR seti	HTC Vive Pro/ Oculus Quest/ Oculus Go
Kullanılan Programlar	VR programları: Unreal Engine / Unity Modelleme programları: blender
Uygulanan en büyük VR Projeleri	İstanbul Havalimanı, Antalya Kongre Merkezi
1. VR'yi tasarımlarınızda temsil aracı olarak kullanmak isteğe bağlı mı? Ekstra maliyeti var mı?	Artık şirketimiz ağırlıklı olarak VR tabanlı bir şirket, bu yüzden bir müşteri bize geldiğinde VR'ı yapmamızı istiyor, istemiyorsa örnekler göstererek ikna ediyoruz. Maliyet, temelde zaman maliyeti olan projenin gerekli detaylarına ve büyüklüğüne bağlı oluyor.
2. Tasarım sürecinde VR araç ve ekipmanlarını kullanıyor musunuz, yoksa sadece temsil için mi kullanıyorlar?	Hem tasarım sürecinde hem müşteriye tasarımlarını anında geri bildirim ve değişiklikler için göstermek için hem de müşteriye ölçek ve mekân hissi vermek için kullanıyoruz.
3. Müşteri, tasarımına VR uygulamanızı ne sıklıkla istiyor?	Onları yapmaya ikna ederiz.
4. Şirket olarak VR kullanmayı tercih ediyor musunuz? Neden?	Ona seçenek sunmuyoruz, sadece gösteriyoruz ve onlar doğrudan seçiyorlar; biz ve müşteriler iki farklı dil konuşuyoruz

	ve tasarımı anlamadıkları için zaman ve emek harcanıyor.
5. Sizce hangi bina ölçeğinde VR kullanmanın etkili olduğunu düşünüyorsunuz ve neden?	Genelde büyük projeli müşteriler geliyor bize, tabii ki çok etkili oluyor ve sadece temsil amaçlı yani tek seferlik bir proje. Sanal ofis gibi diğer sürekli projeler daha az parayla daha küçük olur, ancak devam eder.
6. VR araç ve ekipmanlarının müşteri ve tasarımcı için kullanılabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?	Tasarımcı için 3D becerileri, Nero bilimi ve temel programlama bilgisi gerektirir! Şimdi bile VR tasarımcıları olarak, kodlamayı bilmek gerekli değil, blueprint ile çalışmak için bir fikre sahip olmak yeterli! Müşteri için herhangi bir şey gerektirmiyor, ofise gelip VR setini koyacak.
7. VR aracı ile normal 3D temsil arasında, hangi durumda müşteriye daha az müdahale ettiğinizi söyleyebilir misiniz (tasarımı açıklamak için)?	Tabii ki, VR ile.
8. Mimari geçmişi olan bir XR uygulamaları şirketi olarak bugüne kadar uyguladığınız mimari amaçlı VR projelerinin yüzdesi nedir?	Tüm uygulamalarımızın toplamı olarak mimari amaçlı VR uygulamalarının yüzdesinin %15'i geçmediğini söyleyebiliriz.
9. Müşteriden aldığınız genel geri bildirim nedir?	- Projelerden biri 2 yıldır tasarım aşamasındaydı ama VR'yi hayata geçirdiğimizde 3 ayda onaylandı! - Büyük projelerden birinden, çalışanın (tasarımını VR'de deneyen) ve inşa edildiğine dair geri bildirim, alan daha tanıdık geliyor! Ve nereye gideceğini kolayca biliyor! - Eski bir müşteri, gençler için olduğunu söyleyerek denemeyi reddetti, ancak denedikten sonra her değişiklikten sonra VR'de olmak için ısrar etti!
10. Müşteriler, VR setini kullandıktan sonra herhangi bir rahatsızlık belirtisi gösterdi mi?	Yok, bazıları ilk başta kullanmayı reddediyordu ama kullandıktan sonra herhangi bir rahatsızlık belirtisi göstermediler.

11. Mimarlık şirketlerinde VR'yi bir araç olarak uygulamak neden hala o kadar yaygın değil sizce?

Birçok sebepten ötürü:

1- Bir VR alanı oluşturmak, normal bir 3D alanı oluşturmaktan daha fazla beceri gerektirir: 3D çekimde, zihniniz ayrıntılarıyla tekil görüntüye odaklanır, ancak VR'de her küçük ayrıntının orada olması gerekir.

2- Nero bilimi ve kodlama bilgisi gerektirir.

3- En iyi kalite için gerçekten pahalı araçlara ve canavar bir bilgisayara ihtiyaç duyar. VR için yalnızca 1000\$'dan fazla ayırmak gerekir (bu yalnızca büyük bütçeli büyük projeler için geçerlidir).

4- İnsanlar hala VR potansiyelleri hakkında yeterli bilgiye sahip değil ve kullanmaktan korkuyor.

5- Çok işlevsel ama o kadar basit değil! Bu nedenle, basitleştirmek için kendinizi bu fikre açmanız gerekir.

6- Dürüstçe söylemek gerekirse, VR'nin yalnızca oyun için bir üretim olduğu fikri, yani daha genç kullanıcıların (gençler) kullanımı için olduğu fikir söz konusudur.

4.8.3. Hayri Atak Tasarım Stüdyosu (Türkiye)

Türkiye'de bulunan Hayri Atak Studio, XR (Genişletilmiş Gerçeklik) mimarisi tabanlı uygulamaları temsil aracı olarak kullanan bir mimarlık firmasıdır. Tablo 4.6'ya bakın.

Tablo 4. 6. 11 Mayıs 2020 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları, R.Tanbour.

Soru	Cevap
Şirketinizde VR'yi bir araç olarak kullanmaya başlama tarihi	2019
Kullanılmış VR seti	HTC Vive Pro/ Oculus Quest/ Oculus Go
Kullanılan Programlar	VR programları: Unreal Engine / Unity Modelleme programları: blender
1. VR'yi tasarımlarınızda temsil aracı olarak kullanmak isteğe bağlı mı? Ekstra maliyeti var mı?	Aslında opsiyonel olması gerekiyor ama biz proje sunumlarımızda sürekli kullanıyoruz ve ekstra bir maliyeti yok.
2. Tasarım sürecinde VR araç ve ekipmanlarını kullanıyor musunuz, yoksa sadece temsil için mi kullanıyorlar?	Biz sadece görselleştirme için sanal gerçeklik kullanıyoruz, ancak müşterilerimiz bunları çalışanlarına tüm ayrıntıları göstermek için kullanıyor.
3. Müşteri, tasarımına VR uygulamanızı ne sıklıkla istiyor?	Hiçbir VR ile neler yapabileceğini bilmiyor. Genellikle onlara biz öneriyoruz.
4. Şirket olarak VR kullanmayı tercih ediyor musunuz? Neden?	Evet, her zaman tercih ediyoruz, zamandan çok tasarruf sağlıyor. Ayrıca projelerimizi tek bir render ile temsil edebiliyoruz.
5. Sizce hangi bina ölçeğinde VR kullanmanın etkili olduğunu düşünüyorsunuz ve neden?	Tüm ölçekler için kullanışlıdır.
6. VR araç ve ekipmanlarının müşteri ve tasarımcı için kullanılabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?	Yeni bir teknoloji. Öyle ki insanlar kendileri için sınırın ne olduğunu bilmiyorlar. Ancak her geçen gün tüm onu kullanmak isteyen müşteriler ve tasarımcı sayısı artacaktır.

7. VR aracı ile normal 3D temsil arasında, hangi durumda müşteriye daha az müdahale ettiğinizi söyleyebilir misiniz (tasarımı açıklamak için)?	Sunum teknikleri ile ilgili değil, tasarımınızla alakalıdır.
8. Mimari altyapıya sahip bir XR Uygulamaları Şirketi olarak bugüne kadar uyguladığınız mimari amaçlı VR projelerinin yüzdesi nedir?	Son 3 proje sunumumuzu VR ile yaptık.
9. Müşteriden aldığınız olağan geri bildirim nedir?	Büyülediklerini gördük ve bu nedenle en iyi VR teknolojisini sipariş ettik.
10. Müşteriler, VR setini kullandıktan sonra herhangi bir rahatsızlık belirtisi gösterdi mi?	Bugüne kadar hayır. Ancak VR gözlükleri en fazla 5–10 dakika kullanılmalıdır. Çünkü onu 10 dakikadan fazla kullanmak hasta hissedebilir.
11. Mimarlık şirketlerinde VR'yi bir araç olarak uygulamak neden hala o kadar yaygın değil sizce?	Çünkü tasarımcılar ve müşteriler henüz VR teknolojisi ile neler yapabileceklerini bilmiyorlar.

4.9. Değerlendirme Analizi

Önde gelen uluslararası mimarlık firmalarının görüşlerini inceleyerek ve projelerinde VR kullanan yerel firmalarla görüşmeler yaparak, aşağıdaki gibi bazı ortak gözlemler tespit edilebilir:

- SketchUp, Unity ve Blender, sanal gerçeklik ortamları oluşturmak için en sık kullanılan yazılım programlarıdır.
- VR aracı, tasarım geri bildirimi, temsil, reklam ve yürütme aşamalarında kullanılır.
- Bu araç hem zamandan hem de paradan tasarruf etmenize yardımcı olur.
- Tasarımın detaylarına önem verir.
- Kullanıcı ve gerçek alan arasında bir bağlantı ve aşinalık sağlar.
- Müşteriye karar verme sürecinde yardımcı olur.
- Müşterinin tasarımı daha iyi algılamasını sağlar.
- Sanal gerçeklik, genellikle büyük ölçekli projeler için kullanılır.
- VR uygulamasının etkinliği, projenin boyutuna ve ayrıntı düzeyine bağlıdır.
- Müşteriler genellikle VR araçlarını en başından değil, deneyimledikten sonra kullanmaya ilgi gösterirler.
- VR başlıklarını kullandıktan sonra müşteriler tarafından bildirilen herhangi bir rahatsızlık belirtisi olmamıştır.³
- VR hakkında yetersiz bilgi ve başta oyun üretimi olmak üzere uygulamalarının sınırlı algısı, bir araç olarak potansiyelinin yeterince kullanılmamasına neden oldu.

İş akışını düzene sokabileceği, zamandan ve paradan tasarruf sağlayabileceği ve doğrudan ve anında geri bildirim sağlayarak sonsuz bir yanlış anlama döngüsüne olan ihtiyacı ortadan kaldıracabileceği için müşterinin mekânsal kavrayışı, herhangi bir projenin mühim bir parçasıdır. VR, bu yanlış anlama döngüsünü önemli ölçüde azaltabilir ve bu da onu mimarlar için paha biçilmez bir araç haline getirir.

³ Cardiff Üniversitesi araştırması (özellikle IKEA VR mutfağının kullanılması üzerine uygulandı), kullanıcıların %46,2'sinin gözlerinde bir rahatsızlık hissi olduğunu beyan ettiğini gösterdi. Çalışma, bu sayıyı VR setinin daha ucuz versiyonlarının kullanılmasına bağlamaktadır (Szpak, 2016).

Sanal Gerçeklik (VR) teknolojisi 1980'lerden beri gelişmektedir ve son zamanlarda çeşitli topluluklara sunulan pratik ve uygun maliyetli çözümlerle yüksek kalite düzeyine ulaşmıştır. Bununla birlikte, VR'nin öncelikle bir oyun aracı olarak algılanması, kullanımını genç nesiller ve gençlerle sınırlandırırken, birçok toplulukta hala ağır bir fiyat etiketi ile gelen en son teknoloji olarak görülmektedir. Mimarlar için, projelerini yüksek kalitede ancak önemli ek tasarım maliyetleri olmadan görselleştirmek için VR kullanmanın etkinliği, genellikle geniş bütçeli büyük ölçekli projelerle sınırlıdır. Ayrıca, Türkiye'deki tek VR mimarlık şirketinin uygulamalarının yalnızca %15, veya daha azının mimari amaçlı olması, mimarların ve müşterilerin bu tür bir uygulamanın önemini tam olarak anlayıp anlamadıkları konusunda soru işaretleri uyandırıyor.

Anında geri bildirim ve karar verme yetenekleri de dahil olmak üzere VR'nin potansiyel faydalarına ilişkin farkındalık eksikliği gibi çeşitli nedenlerden dolayı VR kullanımı daha düşük bütçeli ofislerde yaygın olmayabilir. Bununla birlikte, bu küçük şirketler, tasarım konseptini müşterilere iletmek için genellikle 3D ile oluşturma animasyon ve modelleri kullanır. Bu araçlar, 3D görselleştirmeler oluştururken zamandan ve emekten tasarruf etmek için zaten kullanılmış olsa da müşteriye boyut ve alan hissini iletemezler. Daha iyi proje yönetimi sağlamak ve nihayetinde proje süresinden ve maliyetlerinden tasarruf sağlamak için genellikle etkili iletişim yöntemleri bulmakta zorlandıklarından, bu çatışmayı çözme sorumluluğu esas olarak mimarlara düşmektedir. Doğru ayrıntı düzeyine sahip uygun bir VR setinin seçimi, projenin boyutuna ve bütçesine bağlı olarak değişmektedir.

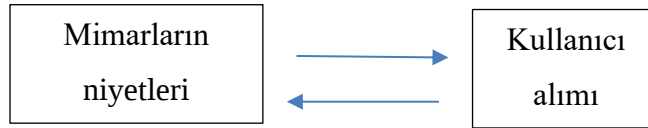
Yapılan araştırma ve görüşmelere dayanarak, mimarlık şirketlerinin sanal gerçekliği tasarımcılar, ön kullanıcılar ve tasarım ekibi arasındaki iletişimi geliştirmek için bir temsil aracı olarak kullandıkları analiz edilmiştir. Ancak yine de mimar-son kullanıcı etkileşimi açısından doldurulması gereken bir boşluk vardır.

5. YENİ BİR MODELE DOĞRU: IRDP (İTERAKTİF GERÇEKLİKLER TASARIM SÜRECİ)

Bu bölüm, genel tasarım süreci metodolojilerini mimariye özgü olanlarla birleştiren yeni bir model önermektedir. Önceki bölümlerde tartışıldığı gibi, tasarım süreci başlangıçta tüm tasarım disiplinlerine uygulanabilir genel bir yaklaşım olarak gelişti, ancak giderek ürün tasarımı, grafik tasarımı ve mimari gibi belirli alanlara daha uygun hale geldi. Bu bölümün amacı, belirli bir proje veya bağlamdan bağımsız olarak mimaride tasarım sürecine uygulanabilecek yeni bir teorik model sunmaktır.

5.1. Giriş

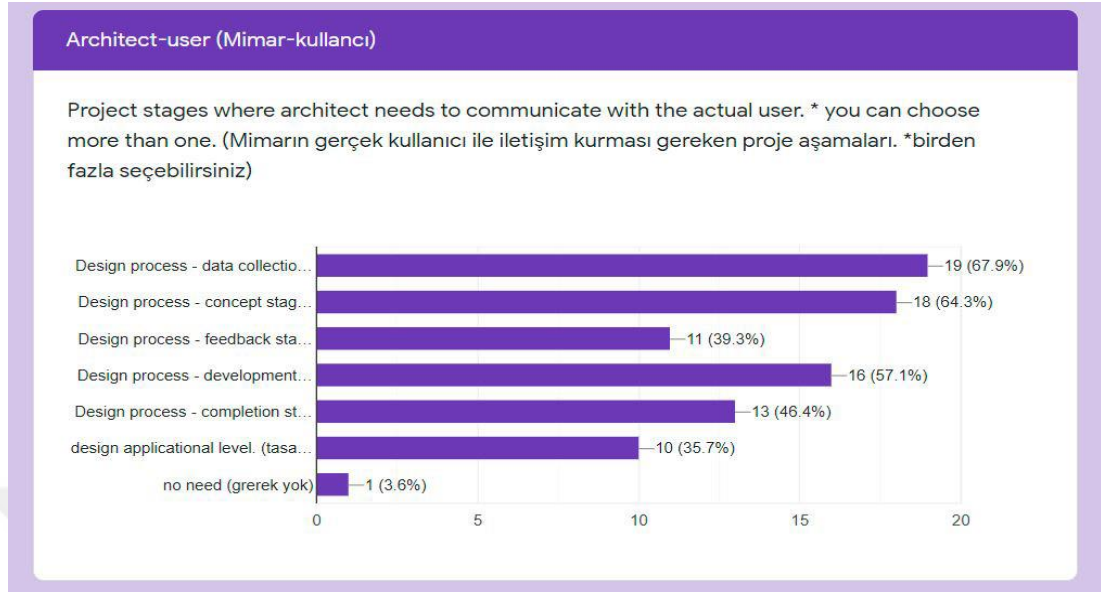
Önceki bölümlerde tartışıldığı ve sonuçlandırıldığı gibi, iletişimin iki temel bileşen içerdiği tespit edilmiştir: mimarın niyetleri ve kullanıcının algılaması. Mimari iletişim, mimarın niyetlerini hedeflenen kullanıcıya etkili bir şekilde iletmeyi ve amaçlanan mesajı almalarını sağlamayı içerir. İletişim kanalları eksik olduğunda ve kullanıcının anlayışı mimarın niyetinden uzak olduğunda, bu önemli bir iletişim boşluğu yaratabilir.



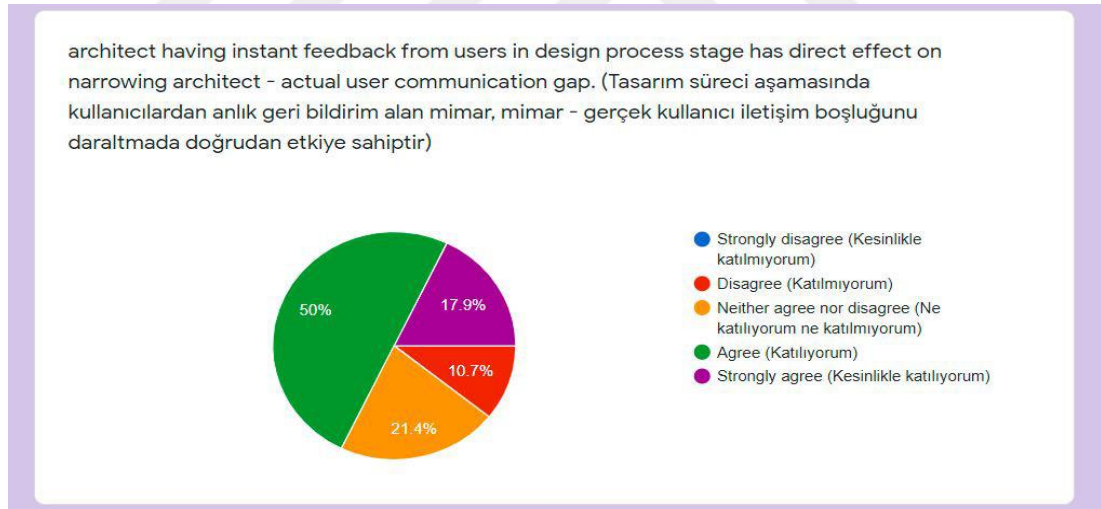
Mimarların fikir anketi, son kullanıcıları tasarım sürecine dahil etmek için etkileşimli bir kanala yönelik bir ihtiyaç olduğunu açıkça gösteriyor. Mimarlar, kullanıcı geri bildirimlerini tasarım sürecinin her aşamasına dahil etmenin önemini kabul ederken, yanıtları öncelikle önceki projeler, mimar uzmanlığı ve normlar ve standartlar gibi bir veri kaynağı olarak tasarım öncesi aşamayı kullanmaya odaklandı. Çizelge 5.1 bu eğilimi göstermektedir.

Çizelge 5.2’de, kullanıcıdan doğrudan geri bildirim alan etkileşimli bir modelin, mimar ile kullanıcı arasındaki iletişim boşluğunu azaltmada sahip olabileceği önemli etkiyi vurgulamaktadır. Etkileşimli bir model, doğrudan iletişim ve geri bildirim için bir platform sağlayarak, kullanıcının ihtiyaç ve tercihlerinin tasarım sürecine etkili bir

şekilde entegre edilmesini sağlayabilir ve bu da beklentileriyle uyumlu daha başarılı bir sonuca götürür.



Çizelge 5. 1. Mimarların kamuoyu yoklamaları, tasarım aşamasında kullanıcıyla iletişim kurulması gerektiğini gösteriyor, R.Tanbour.



Çizelge 5. 2. Mimarların kamuoyu yoklamaları, iletişim açığını kapatmak için kullanıcıyla iletişim kurmanın önemini gösteriyor, R.Tanbour.

Önerilen model, IRDP, etkileşimi hem yöntemlere hem de metodolojilere entegre eden yeni bir yaklaşımın gerekliliğini kabul eder. Bu model, son kullanıcıların ilgisini çekmede ve geri bildirimlerini tasarım sürecine dahil etmede başarılı olan ürün tasarımından türetilen iletişim metodolojilerini içerecektir. Ek olarak, etkinlikleri için

iki kritik parametreye dayanan Sanal Prototipleme (VP) gibi etkileşimli gerçeklik araçları kullanılacaktır: daldırma ve mevcudiyet. Bu parametrelere daha sonra ayrıntılı olarak değineceğiz.

Sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin gelişimi, 3D tasarımların ve gelişmiş algılana bilirlğe sahip senaryoların kullanılmasını sağlarken, haptiklerdeki gelişmeler bu senaryolarla fiziksel etkileşimin incelenmesine olanak sağlamıştır. Bu, ürün tasarımı alanında defalarca kullanılan bir geri bildirim zinciri mekanizması yaratarak eş zamanlı tasarımı mümkün kılmıştır (Santosh Maurya, 2018).

VR ve haptikteki teknolojik gelişmeler, tasarım mühendisleri ve son kullanıcılar arasındaki bilgi açığını önemli ölçüde azaltarak, son kullanıcıların ürün tasarım sürecinde (PDP) aktif bir rol oynamasını sağladı (Arrighi, 2018). Yazarın atıfta bulunduğu iletişim boşluğu veya bilgi boşluğu, tasarım sürecinde gerekli olan son kullanıcılar arasındaki teknik beceri ve anlayış zorluğunun bir sonucudur. VR ve dokunma teknolojisinin kullanımı, daha fazla iş birliği ve geri bildirim olarak tanıyan daha sezgisel ve kullanıcı dostu bir tasarım ortamı sağlayarak bu boşluğu doldurmaya yardımcı olur.

Van der Vegte'ye (2002) göre, bilgisayar destekli tasarım (CAD) araçları, tasarımcıların ve mimarların gerçek zamanlı bir ortamda yeni tasarlanmış ürünler ve projelerle kullanıcı etkileşimini simüle etmelerine olanak tanır (Van der Vegte, 2002). Ancak, farklı gereksinimler için özelleşmiş çeşitli işlevleri nedeniyle CAD araçlarının öğrenilmesi zor olabilir. CAD araçlarını VR teknolojisiyle birleştirerek, kullanıcılar tasarımı 3 boyutlu olarak görselleştirebilir ve sanal bir alanda deneyimleyebilir. Bu kombinasyon, gelişmiş istatistiksel yöntemlerle birlikte, yeni tasarım konseptlerinin deneysel olarak geliştirilmesine, seçilmesine ve değerlendirilmesine olanak tanır (Lanzotti, 2008).

VR ve AR'nin birleşimi, tasarım modelleriyle gerçek zamanlı olarak sanal etkileşim sağlayarak etkileşimli gerçekliklere yol açar. Diğer bir deyişle, tasarım kriterleri gibi veriler, gerçek bir projeymiş gibi gerçek alan üzerinde uygulanabilmektedir (Bordegona, 2009). Tasarım özelliklerine bağlı olarak, çeşitli yöntem ve teknolojilerin ve basitleştirilmiş süreçlerin kullanımı yoluyla karmaşık teknik bilgilere kullanıcı erişimini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir.

Son zamanlarda, VR ve AR araçlarının piyasada daha uygun fiyatlı ve hazır hale gelmesiyle farklı ihtiyaçlara uyacak şekilde özelleştirilmeleri mümkün olmuştur. Bu da onları DP'nin ilk aşamalarında tasarım görevlerini uygulamak için uygun bir çözüm haline getirmektedir. Buna rağmen, etkileşimli gerçekliklerin kullanımı henüz standartlaştırılmamıştır. Bu da araştırma alanlarındaki potansiyel uygulamalarının araştırılması için geniş bir alan bırakmaktadır. Bununla birlikte, DP üzerindeki etkisi, farklı geçmişlere sahip insanların önceden seçilmiş kriterlerle katılımını kolaylaştırabilir ve aynı anda iş organizasyonlarında değişikliklere izin verirken, farklı tasarım amaçlarına hitap eden daha kapsayıcı bir tasarım sürecine izin verebilir.

VR simülasyonlarını, oyun ilkelerini ve senaryolarını kullanan ürün tasarım yöntemleri, kullanıcılar, üretim mühendisleri, pazarlama müdürleri ve bakım çalışanları dahil tasarımcı olmayanların tasarım sürecine aktif olarak katılmasını sağlamıştır (Tideman, 2008). Uygun arayüzler ve uygulama ile IR veya MR kullanarak, insanlar kendi hayatlarının ve çevrelerinin aktif tasarımcıları haline gelebilmektedir. Katkılarını kümülatif bir şekilde en üst düzeye çıkarmak için son kullanıcıları PDP'nin her aşamasına dahil etmek esastır. Bununla birlikte, erken tasarım aşamasında, kullanıcı gereksinimlerinin karakterize edilmesi, öznel doğası ve kullanıcılar ile tasarımcılar arasındaki iletişim boşluğu nedeniyle zorlu bir görevdir. Son kullanıcıların sözel olarak tanımladığı genellikle subjektif tercihleri kesin olmayabilir veya mevcut sistematik tasarım yöntemleri için uygun olmayabilir. (Santosh Maurya, 2018).

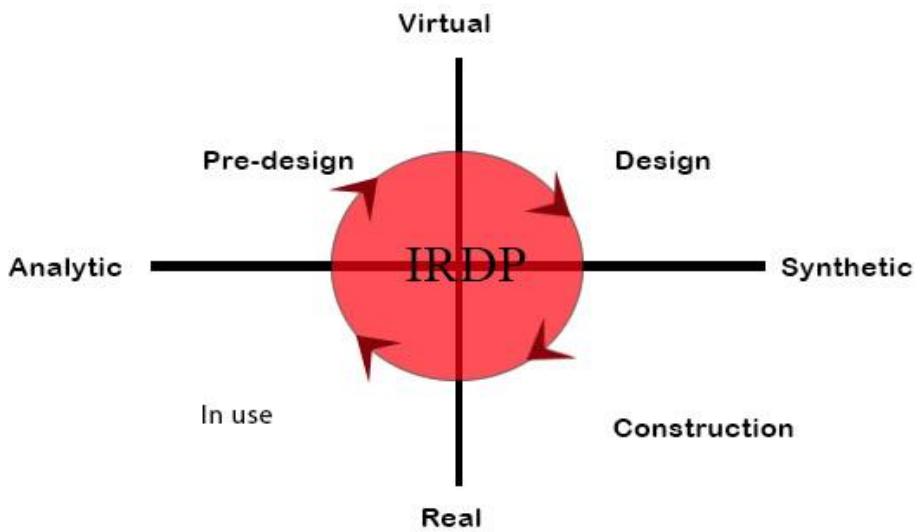
Tasarımcılar, mimari planlarını ve niyetlerini ayrı ayrı test etmek ve analiz etmek için güvenilir sonuçlara olanak tanıyan, sanal olarak simüle edilmiş bir ortam kullanabilir. Bu teknoloji aynı zamanda mimarlar ve potansiyel kullanıcılar arasındaki iletişimi kolaylaştırabilir ve iletişim boşluğunu etkili bir şekilde kapatabilir. Prototip oluşturma süreci, tasarım odaklı düşünme sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve genellikle testin son aşamalarında kullanılır. Bir prototip, önerilen bir çözümün deneysel bir modeli olarak işlev görür ve tasarımcıların fikirlerini ve varsayımlarını hızlı ve ucuz bir şekilde test etmelerine ve doğrulamalarına ve gerekli düzeltmeleri veya yön değişikliklerini yapmalarına olanak tanır (Siang, 2020).

5.2. IRDP Modeli Teorik Yaklaşım

5.2.1. Genel Model Yaklaşımı

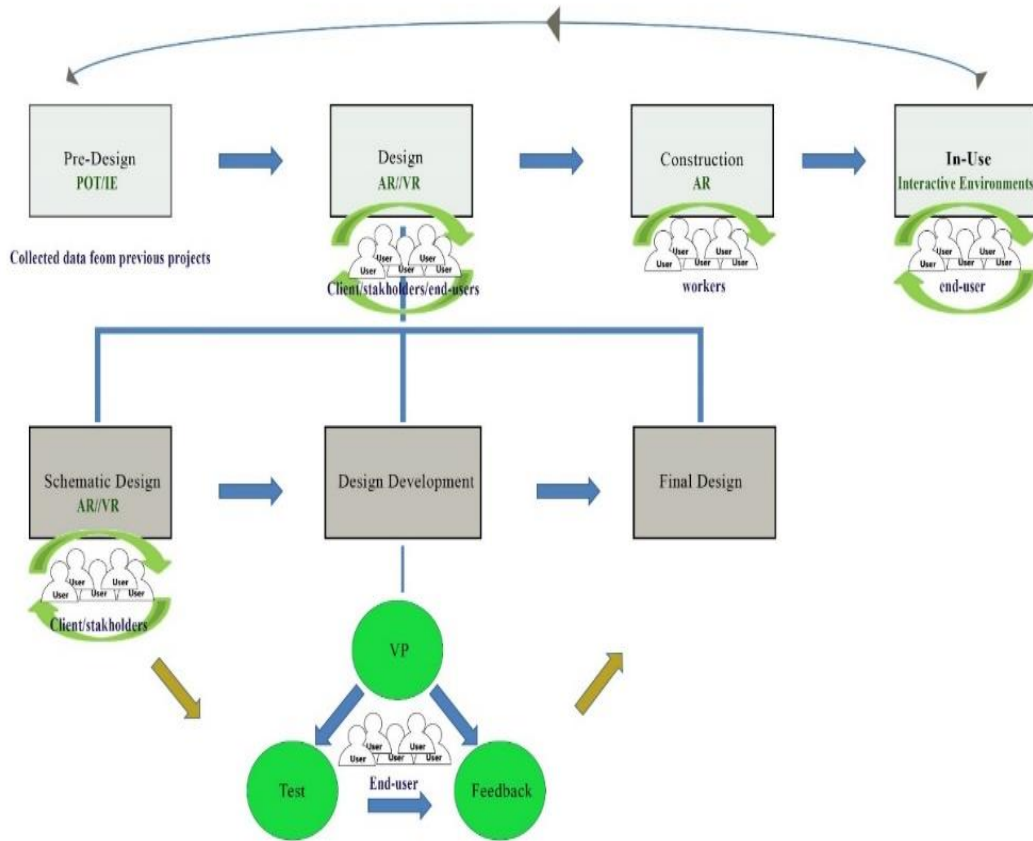
Charles Owen'ın ikinci bölümde sunulan kavramsal haritası, alanların bulma/keşfetme veya yapma/icat etme odaklılığına göre haritayı sol ve sağ yarıya bölen analitik/sentetik bir eksene sahiptir. Ayrıca, Sanal ve Gerçek ekseni, haritayı üst ve alt yarıya ayırır; üst yarı sanal dünya ve bilginin iletişimini ve manipülasyonunu sağlayan dil araçlarıyla ilgilenirken, alt yarı fiziksel dünya ve çevreyi yönetmek için gerekli sistemleri içerir (Owen, 2007). Owen'ın haritası, süreç aşamasına ve ortama bağlı olarak değişen IRDP (interactive reality design process) yaklaşımında alanların sınıflandırılmasına temel teşkil eder.

İkinci bölümde Charles Owen referansla tartışıldığı gibi, kavramsal haritanın sol ve sağ yarılarına bölünmesi, dört kadrarla sonuçlanır. Analitik/sembolik olan ilk çeyrek, büyük ölçüde analitik süreçlere dayanan ve soyut, sembolik konularla ilgilenen bilim gibi alanları içerir. Sentetik/sembolik olan ikinci çeyrek, geniş ölçüde sembolik içerik ve sentetik süreçlere odaklanan hukuk gibi alanları içerir. Üçüncü kadrın, analitik/gerçek, gerçek dünya problemleriyle ilgilenir ve tıp gibi alanlarda görüldüğü gibi güçlü analitik süreçleri kullanır. Dördüncü çeyrek, sentetik/gerçek hem sentez süreçlerini hem de gerçek dünya içeriğini içeren tasarım gibi alanları içerir (Owen, 2007). Şekil 5.1, Owen modelinde IRDP modelinin Kavramsal gösterimini sağlar.



Şekil 5. 1 Owen modelinde IRDP modelinin kavramsal gösterimi, R.Tanbour.

Yakın zamanda tanıtılan IRDP modeli, tasarım aşamalarına odaklanarak, kullanıcıları her tasarım aşamasına entegre etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, kullanıcıların üretken ve tasarım açısından kritik geri bildirim yoluyla nihai tasarım çözümlerine katkıda bulunmalarına olanak tanıyan etkileşimli katılımını gerektirir. Model, kullanıcıların tasarımcılarla gerçek zamanlı olarak iletişim kurmasını sağlayarak, geri bildirimlerinin özellikle tasarım aşamalarında tasarım sürecine doğrudan etki etmesini sağlar. Ancak, IRDP modelinin iş birliğine dayalı tasarım için dizayn edilen bir araç olmadığına ve kullanıcıların tasarımı değiştirmek için doğrudan kontrole sahip olmayacağına dikkat etmek önemlidir. Bunun yerine, tasarım sürecinde bilgilendirici bir araç olarak hizmet eder. Şekil 5.2, tasarım sürecinin her aşamasında etkileşimli araçlar kullanan IRDP modelinin bir temsilini göstermektedir.



Şekil 5. 2. IRDP model sürecinin gösterimi, R.Tanbour.

Temelde AR, VR, IA yöntemleri gibi her aşamaya ve kullanıcıya uygun çeşitli yöntemlerle kullanıcıların IRDP'ye entegrasyonu sağlanmaktadır. Ana hedef, sürecin her aşamasında ve farklı aşamalar arasında kullanıcılar ve tasarımcılar arasında etkileşimli iletişimi kolaylaştırmaktır. Şekilde gösterildiği gibi, IRDP modeli dört ana aşamadan oluşur: ön tasarım, tasarım, inşaat ve kullanım. Her aşamada, hedef kullanıcıların özel ihtiyaçları ve tercihleri dikkate alınarak aşağıdaki gibi farklı etkileşimli gerçeklik yöntemleri kullanılabilir:

- Ön tasarım aşaması: bilgilerin müşteriler, paydaşlar, kullanıcılar ve ilgili yetkililer gibi çeşitli kaynaklardan ve ayrıca mimari standartlardan toplandığı bir veri toplama aşaması olarak görülebilir. Bu aşama etkileşimli olmayan bir yöntem olarak kabul edilse de çeşitli araç ve tekniklerin kullanımı yoluyla dolaylı bir iletişim döngüsüne entegre edilebilir. Örneğin, tasarımcılar, veri toplama sürecini geliştirmek için mevcut tasarımlardan önceden toplanmış verilerden yararlanabilir veya POE (doluluk sonrası değerlendirme), DQI (tasarım kalite göstergeleri) veya etkileşimli ortamlar veritabanı gibi farklı araçlar kullanabilir. Bu yöntemler, tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki dolaylı iletişimi kolaylaştırarak, sonraki tasarım aşamalarına dair bilgilendirmek için kullanılabilecek ilgili bilgi ve içgörülerini toplamalarına olanak tanır.
- Tasarım aşaması: üç ana aşamaya ayrılabilir: her biri farklı kullanıcıları içeren ve farklı araç ve teknikler gerektiren şematik tasarım (SD), tasarım geliştirme (DD) ve nihai tasarım (FD).
 - SD (Şematik tasarım) aşamasında, asıl kullanıcılardan ziyade müşterilerin ve paydaşların gereksinimlerini karşılamaya odaklanılır. Önceki araştırmalar, MR ortamlarının, mimari ekip arasındaki iletişimi geliştirmek için bir tasarım aracı olarak (Johnson, 2008) (Milovanovic, 2017), veya müşterilere ve paydaşlara tasarım konseptlerini sunmak için temsili bir araç olarak bu aşamaya entegre edilebileceğini göstermiştir (Michael Chu, 2017) (Angulo, 2013). SD aşaması öncelikle ilk tasarım fikirlerinin üretilmesini içerdiğinden, kullanıcı girişi mevcut veriler ve bilinen standartlarla sınırlıdır. Bununla birlikte, IRDP modelinin etkileşimli doğası, tasarım geliştirme aşamasına ulaşmak için SD aşamasının yeniden gözden geçirilmesine ve daha da geliştirilmesine izin verir.

- DD (tasarım geliştirme) aşaması, gerçek/son kullanıcı girdisi gerektirir ve burada tanımlanabilecek önemli iletişim boşluğu nedeniyle onu bu tezin esas odak noktası haline getirir. Yeni IRDP modeli daha sonraki bir bölümde daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır.
- FD (nihai tasarım) aşaması, önceki aşamaların etkileşimlerinden kaynaklanan nihai çıktının oluşturulduğu aşamadır. İlgili tüm taraflarca gözden geçirilip değerlendirilebilir.
- İnşaat aşaması: tasarım çıktısıyla etkileşime giren ana kullanıcıların işçiler ve şantiye mühendisleri olduğu aşama. Önceki araştırmalar, inşaatı kolaylaştırmak için BIM ve koordinasyon araçlarının kullanımına odaklanmıştı. Ancak karma gerçekliğin ortaya çıkması ve mimari tasarımdaki potansiyel faydaları ile bu aşama için IRDP modelinde yarı gerçek veya yarı sanal bir araç kullanılabilir. Bu, inşaat sürecine dahil olan farklı taraflar arasındaki iletişimi ve iş birliğini geliştirebilir. Önceki çalışmalar, inşaat aşamasında MR-AR ortamlarının kullanılmasına büyük ilgi olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, AR uygulamasının inşaat aşamasında uygulanmasının, tasarım ekibi ile çalışanlar arasındaki iletişim sürecini kolaylaştırmada büyük etkisi olduğunu göstermiştir (SHIN, 2009) (Michael Chu, 2017) (Jahn, 2018).
- Kullanım aşaması: önceki bölümlerde tartışıldığı gibi bu aşamada, gerçek kullanıcılar gerçekte nihai çıktıyla yani tasarımın kendisiyle etkileşime girer. Etkileşimli mimari/ortamlar gibi, mimari çıktıyla doğrudan diyalog halinde olmaları için başka araç ve araçların sağlanabileceği yerler (Sharp, H, Rogers, R and Preece, J., 2007) (Fox, M., Kemp, M., 2008).

5.2.2. Tasarım Aşamasında Önerilen IRDP Modeli: Araçlar ve Senaryolar

Yukarıdaki son tabloya ve akabindeki açıklamaya dayanarak denilebilir ki sürecin her aşaması için hem yerleşik hem de gelişmekte olan araştırmaları kullanarak bir IRDP modeli uygulamak mümkündür. Her aşamada iletişim boşluklarını ve etkileşimli araçları izleyerek bu model gerçekleştirilebilir.

Daha önce tartışıldığı gibi, tasarım aşamasında tasarımcı/mimar ile son kullanıcı arasında genellikle önemli bir iletişim boşluğu vardır. SD aşamalarında mimar ile müşteri/paydaşlar arasında hala bir boşluk olmasına rağmen, bu son kullanıcıdaki kadar belirgin değildir. Bu nedenle, önerilen IRDP modeli, tanımlanan iletişim boşluklarını giderebileceği sonraki DD ve FD aşamalarında en etkili olabilir.

5.2.2.1. Etkileşimli gerçeklik iletişim araçları: VP

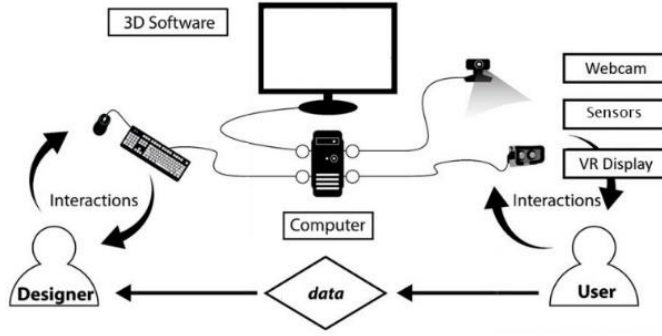
IRDP modeli ideal olarak öncelikle tasarım geliştirme aşamasında uygulanmakla beraber son tasarım aşamasında da bir seçenek olarak kullanılabilir. Bu modeli etkili bir şekilde elde etmek için, kullanıcıların prototipi tam olarak deneyimlemelerini sağlayan sanal prototipleme (VP) gibi son derece sürükleyici bir araç gereklidir.

Bordegoni'ye göre sanal prototip oluşturma (VP), tasarım gereksinimlerini karşılamak ve tasarım sorunlarını belirlemek için çok önemli bir araçtır (Bordegoni M. F., 2013). VP'yi başarılı bir şekilde uygulamak için, daldırma ve mevcudiyet anahtar parametreler olmak üzere VR ortamının etkinliği kritik öneme sahiptir (Santosh Maurya, 2018). Daldırma, gerçek dünyanın doğal algısını taklit eden bir sistem tarafından sağlanan görsel, işitsel ve dokunsal deneyimi ifade eder. Varlık ise, kullanıcıların sanal dünyadaki nesneleri algılama ve ayırt etme yeteneğidir. Aracın etkinliği büyük ölçüde bu parametrelere bağlıdır. Multimodal-sürükleyici VR sistemlerinin modelleme ve montaj süreçlerinde yüksek kullanıcı memnuniyetine yol açabileceği gösterilmiştir (Toma, 2012).

Ürün tasarımında ve diğer alanlarda, kullanıcıları tasarım geliştirme aşamasına entegre etmek tipik olarak onlara kontrol, değişiklik yapma ve karar verme gücü vermeyi içerir. Sonuç olarak, tasarım araçları tarafından sağlanan "kontrol etme yeteneği"nin mevcudiyet parametresi özellikle ilgi çekicidir. Ancak, kullanıcı entegrasyonunun bir geri bildirim sistemi olarak hizmet ettiği önerilen IRDP modelimizde, bunun yerine daldırma parametrelerine odaklanacağız. Yüksek somutluğun, eylem ve düşünceleri birbirine bağlayarak yaratıcılığı, etkileşimi ve iletişimi geliştirdiği gösterilmiştir (Donati, 2015).

Son kullanıcıları tasarım sürecine dahil etmek, tasarımcının niyetini kullanıcı ihtiyaçları ile daha iyi eşleştiren tasarım çözümlerine yol açabilir. Bunu başarmak için, kullanıcıya tasarımı değiştirme veya kontrol etme yeteneği sağlamayan, yüksek düzeyde daldırma ile yeni bir tasarım aracı kullanılabilir. Ancak bunun yerine, minimal etkileşim arayüzleri, kullanıcının erken tasarım sürecine dahil olmasını sağlayabilir. Önerilen sanal prototipleme (VP) aracının mevcut tasarım araç ve yöntemleriyle uyumlu olması çok önemlidir. Daha önce farklı türde VR araçlarını tartıştığımız gibi, tam bir daldırma elde etmek ve kullanıcıların gerçeğe mümkün olduğunca yakın hareket etmelerine ve yönleri kontrol etmelerine izin vermek için bu model için Oculus Rift önerilir. Araç ayrıca, tasarımcılarla aktif iş birliği için basit arayüzler sağlayarak kullanıcıları tasarım sürecine entegre etmelidir.

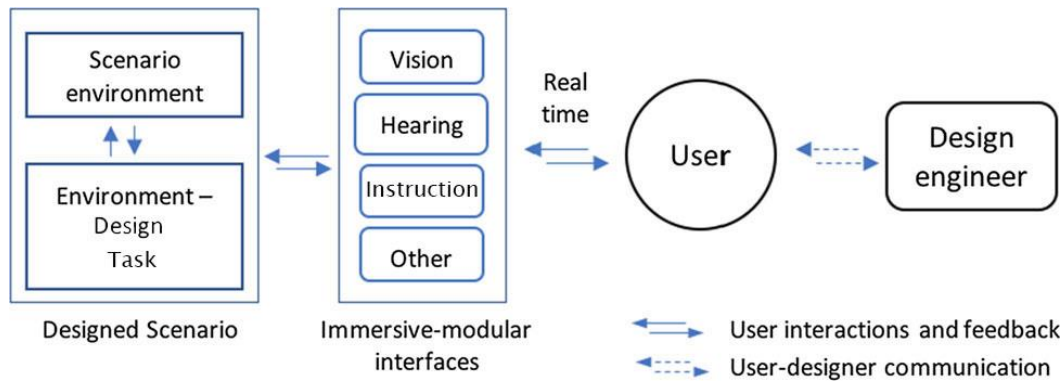
Önerilen IRDP modelinde kullanılan araçlar, Şekil 5.3'te gösterildiği gibi çeşitli bileşenlerden ve sensörlerden oluşmaktadır. Sanal senaryoları görselleştirmek için Oculus Quest (bağımsız cihaz) adı verilen bir başa takılan ekran (HMD) kullanılır. Unity oyun motorunda sanal senaryo oluşturulmuş ve sanal nesnelerin etkileşim davranışı C# kullanılarak programlanmıştır. Unity, 2D ve 3D ortamların oluşturulmasını ve görselleştirilmesini sağlayan çok yönlü bir platformdur. Giriş/çıkış modüllerini bağlamak ve etkileşim verilerini gerçek zamanlı olarak işlemek için temel görevi görür.



Şekil 5. 3. Önerilen IRDP modelinin bileşenleri, R.Tanbour.

Önerilen IRDP modelinin çok çeşitli tasarım projelerine uygulanabilmesini sağlamak için, her özel senaryo için özelleştirilebilen bir arayüz oluşturmak önemlidir. Bu arayüzün sistemle uyumlu olabilmesi için modüler bir mimari ile geliştirilmesi gerekmektedir. Ek olarak, kullanılan tasarım aracı etkileşimli ve kullanımı kolay olmalı ve minimum teknik karmaşıklığa sahip olmalıdır. Bu, tasarım ekibinin ve son kullanıcıların araca aşına olmaması nedeniyle ortaya çıkabilecek kafa karışıklığı veya hayal kırıklığını en aza indirmeye yardımcı olacaktır.

Bunu başarmak için tasarım aracı, açık talimatlar içeren basit ve sezgisel arayüzler sağlamalıdır. Bu, son kullanıcıların aktif katılımını ve keşfetmesini teşvik edecek ve bu da daha iyi kullanıcı memnuniyetine yol açabilecektir. Yanagisawa'nın (2004) belirttiği gibi, keşfetmeyi teşvik eden sezgisel arayüzler, daha fazla kullanıcı memnuniyetine ve tasarım görevlerine katılma isteğine yol açabilir (Yanagisawa, 2004). Bu nedenle, tasarım aracı, onu kullanmak için gereken zihinsel çabayı en aza indirecek ve kullanıcılara olumlu bir deneyim sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.



Şekil 5. 4. IRDP modeli etkileşim ve iletişim kanalları, R.Tanbour.

Sonraki şekil, üç bileşene ayrılan tasarım aracı ile kullanıcı arasındaki etkileşimin ayrıntılı bir örneğini gösterir: kullanıcı arabirimleri, sistem denetleyicileri ve birlik varlıkları. Kullanıcı arayüzleri, kullanıcıların sanal senaryoyu görselleştirmelerini ve bunlarla etkileşim kurmalarını sağlayan veri girişi ve çıkışı için bir araç görevi görür. Sistem denetleyicileri ise, aracın mantık bölümüne veri toplamaktan ve buradan veri aktarmaktan sorumludur. Bu sırada Unity varlıkları, ortamın, nesnelerin ve bunların özniteliklerinin önceden tanımlanmış temsillerinin depolandığı bir depolama ve mantıksal bölüm görevi görür. Erişilebilir bir veri tabanına sahip olan bu Unity varlıkları, belirli veya yeni tasarım problemleri için önceden tasarlanabilir ve verilen senaryonun ihtiyaçlarına göre yürütme sırasında varlıklara modüller dahil edilebilir veya hariç tutulabilir. Kullanıcının bakış açısından, sistemle yalnızca HMD aracılığıyla etkileşime girerler.

5.2.2.2. DD Aşamasındaki Etkileşim Senaryoları- Görev Odaklı Test

Bu bölüm, IRDP modelinin geliştirilebilirliğini göstermek ve uygulanması için parametreler oluşturmak üzere her türlü projeye uygulanabilecek bir senaryo sunmaktadır. IRDP modelini tasarım sürecine etkili bir şekilde dahil etmek için önceki şemada gösterildiği gibi tüm tasarım süreci boyunca uygulanmalıdır. Böylece teorik olarak model aşağıdaki şemaya göre çalışır.

Tasarım Aşaması: POE, DQI veya etkileşimli ortam veri tabanı gibi değerlendirme araçları veya müşteri gereksinimleri, yetki düzenlemeleri ve standartlar aracılığıyla kullanıcı ile ilgili tüm gerekli veriler toplandıktan sonra tasarım aşamasına geçilebilir. Bu aşama şekil 5.5'te gösterilmektedir.

- SD aşamasında, tasarımcı, daha önce mimari tasarım süreci uygulamaları ve araştırmalarında VR'de sonuçlandığı gibi, ön kullanıcılara (yani müşteriler/paydaşlar) ilk konseptlerini sergilemek ve doğrudan geri bildirimlerini almak için VR'yi bir temsil aracı olarak kullanabilir. Bu yaklaşım, tasarımcının son kullanıcı için ön kullanıcıların gereksinimlerini projeye özgü diğer parametrelerle birlikte birleştirmesine olanak tanır.
- İkinci sırada, tasarımın neredeyse tamamlandığı ve test edilmesi gereken IRDP ana verimli aşaması, DD aşaması vardır. Bu aşamada mimar, test edilmesi gereken parametrelere öncelik vermelidir ve bu parametrelerin daha önce belirtildiği gibi

test için uygun şekilde prototiplemesi gerekir. Görev odaklı testler (TDT), test amacına hizmet eden belirli görevlerdir. Her test, gerekli sonuçları almak için bu görevlerin düzgün bir şekilde çalışılmasını gerektiren birkaç görev içerebilir. Analiz tablosu, her proje için ayarlanması gereken yerlerde önerilir, temel olarak üç adım içerir: ön test, VP testi, ondan sonraki adım ise son test adımı olarak adlandırılır. Bu tabloya göre, her test için gerekli nitelikler tanımlanır. Tablo 5.1, IRDP projesi VP testi analiz tablosunu göstermektedir.

Tablo 5. 1. IRDP model projesi VP testi analiz tablosu, R.Tanbour.

IRDP- VP Analiz Kimliği							
Proje Adı							
Test edilecek parametre							
Hedeflenen son kullanıcılar							
Test Öncesi			VP Testi			Test sonrası	
Tasarım Varsayımları	Sorular	Tahmini sonuçlar	Görev	Gerekli veriler	Yazılım/ Cihaz	Gerçek sonuçlar	Analiz

▪ **Test Analizi Kimliği:**

Bu bölümde, proje adı, test edilecek parametreler ve amaçlanan kullanıcı grubu ile başlayarak VP test kimliği tanımlanacaktır. Proje tipine, kullanıcı gereksinimlerine ve mimari hedeflere göre uygun son kullanıcıları seçmek önemlidir. Yaş aralığı, cinsiyet ve diğer gerekli özellikler, proje tipi ve parametrelerine göre belirlenebilir.

- Ör.1 Ortaokul projesi, hedeflenen son kullanıcı yaşı 11-16.
- Ör.2 Yaşlı rehabilitasyon merkezi, hedeflenen son kullanıcı yaşı 7

▪ **Test Öncesi:**

- Tasarım Varsayımları:

Tasarımcının tasarımıyla ilgili niyetlerine ve hedeflenen son kullanıcılarla birlikte test edilecek tanımlanmış parametrelere bağlı olarak, bir sonraki adım tasarım varsayımlarını oluşturmaktır. Tasarımcı(lar), aşağıdakiler gibi belirli ifadelerle ilgili varsayımlarda bulunacaktır:

- Ör.1 Alan ve boşluğun düzenlenmesi ve tahsisi, öğrencilerin daha yumuşak hareket etmesini kolaylaştırır.
- Ör.2 Seçilen renk yelpazesi, yaşlı bireyler için rahatlatıcı bir ortam yaratarak, rahatlama ve aşinalık duygusunu teşvik eder.

- Sorular:

Bu varsayımlara ve test edilecek parametreye dayanarak, soruların dikkatli bir şekilde tasarlanması gerekir. Bu soruların sonuçları ve analizi doğrudan etkileyeceği yerler. IRDP modelindeki sorular, POE ve DQI gibi testlerden türetilen üç ana kategoriye göre formüle edilir. Değerlendirilecek ve sorular formüle edilecek birincil alanlar Bina, İşlev ve Etki kategorileridir.

Binayla ilgili sorular, düzen ve tasarım, malzemeler ve enerji verimliliği gibi hususlar da dahil olmak üzere yapının veya alanın fiziksel yönlerini değerlendirilmesini sağlar. İşlevle ilgili sorular ise, alanın kendisinin verimliliğine ve kullanıcı dostu olmasına odaklanır. Son olarak, etki ile ilgili sorular, uzayda gezinirken kullanıcı deneyimi konularını ve izlenimlerini araştırır (Gann, D., Salter, A., & Whyte, J. , 2003). Proje tipine ve test edilen parametrelere göre belirlenebilen birkaç alt kategorinin yanı sıra.

Potansiyel sorular şunlar olabilir:

- Navigasyonla ilgili sorgulamalar: Bu sorgulamalar, kullanıcıların bina içindeki navigasyon deneyimleriyle ilgili geri bildirimlerini toplamayı amaçlar. Örnekler şunları içerir:

- Ör.1 öğrencilerin çok amaçlı salonunu bulmakta zorlandınız mı?
- Ör.2 yemek alanına ulaşmada herhangi bir gecikmeyle karşılaştınız mı?

- Kullanıcıyla ilgili sorular: Bu sorgulamalar, bina içindeki mekânsal akışla ilgili kullanıcı geri bildirimlerini toplamayı amaçlar. Örnekler şunları içerir:
 - Ör.1 Belirli bir bölgeden geçerken sıkışık hissettiniz mi?
 - Ör.2 Alanda gezinirken herhangi bir darboğazla karşılaştınız mı?
- Alana özgü sorular: Bu sorular, belirli darboğazları veya sorunları belirlemek için kullanıcılara binanın asansörler, merdivenler ve koridorlar gibi belirli alanlarındaki deneyimleri hakkında sorular sorabilir.
 - Ör.1 Tuvalet tesislerine zorluk çekmeden kolayca erişebiliyor musunuz?
 - Ör.2 Asansörlere erişmeye çalışırken herhangi bir zorluk veya engelle karşılaştınız mı?
- Deneyimle ilgili sorular: Bu sorular, kullanıcılara binadaki genel deneyimleri hakkında, örneğin gezinmeyi kolay bulup bulmadıkları, kendilerini güvende hissedip hissetmedikleri ve gelecekte geri dönme olasılıklarının olup olmadığı gibi sorular sorabilir.
 - Ör.1 Alanı kullanımınızı etkileyen herhangi bir dikkat dağıtıcı veya kesinti ile karşılaştınız mı?
 - Ör.2 Alandaki konfor seviyenizi nasıl tanımlarsınız?

Anketin kullanıcının ihtiyaçlarına göre uyarlanması ve sonuçları etkileyebilecek önyargılı, yönlendirici sorular içermemesi gerektiğine dikkat edilmelidir. Ayrıca, sonuçların kapsamlı bir analizini elde etmek için hem nicel hem de nitel verilerin elde edilmesi çok önemlidir.

▪ VP Testi Adımı:

Test edilecek gerekli parametreleri belirledikten, tasarım varsayımlarını tanımladıktan ve ilgili kullanıcı sorularını formüle ettikten sonra, göreve dayalı bir test (TDT) metodolojisinin kullanılmasıyla sanal prototip aşaması başlar. Ayrıca, gerekli verilerin çıkarılması amacıyla gerekli yazılım programları ve ekipmanlar belirtilir.

- TDT-Görev Odaklı Test Yaklaşımı:

Görev tabanlı test olarak da bilinir, bir kullanıcının bir ürünü, sistemi (IRDP modelimizde bina veya alan) kullanırken tipik olarak gerçekleştireceği bir dizi görevi

tanımlamayı içeren bir kullanıcı test yöntemidir. Yöntem, ikinci bölümde tartışılan ürün tasarım sürecinden uyarlanmıştır. Bir TDT sırasında test uzmanları, kullanıcıyı görevleri tamamlarken gözlemler, bunları gerçekleştirme yeteneklerini ve karşılaştıkları zorlukları not eder. Bu yaklaşım genellikle prototiplerin, yazılım uygulamalarının ve kullanıcının belirli görevleri tamamlama performansının ürünün başarısı için kritik olduğu diğer ürünlerin test edilmesinde kullanılır. (Tullis, T. S., & Albert, B., 2008).

Görev açık ve doğrudan olmalıdır ve sözlü olarak veya açıklayıcı bir metinle görev öncesi bir açıklama veya senaryo eklenebilir. Farklı görev ifadelerinin örnekleri tablo 5.2'de sunulmuştur.

- Gerekli veriler:

Gerekli veriler, tasarım varsayımlarına ve istenen analitik sonuçlara göre kesin olarak belirlenmelidir. Bu aşama, deney için gerekli cihazları veya ekipmanı tanımladığı için çok önemlidir. Örneğin, test sürecinde kullanıcının kat ettiği mesafenin ölçülmesi gerekiyorsa, ilgili programlama komut dosyası modele entegre edilmelidir. Tersine, amaç kullanıcının nabzını takip ederek duygusal durumunu izlemekse, ek bir sensör takılmalıdır.

Tablo 5. 2. Tablo 5. 2. Göreve dayalı test örnekleriyle birlikte bir çalışmada gerekli olabilecek çeşitli veri türlerinin örneklerini görüntüler, R.Tanbour.

Proje Adı/Türü	Örnek.1 Pazar alanı	
Test edilecek parametre	Yönlendirme	
VP Testi		
Görev	Gerekli veriler	Yazılım/cihaz
Görev 1. Bir kutu süt ve mutfak havlusu alın!	- Yolculuk süresi - Yolculuk yolu	
Görev 2. Bu bozuk ürünü iade edin!		

Proje Adı/Türü	Örnek.2 Sağlık Merkezi	
Test edilecek parametre	Mekân algısı	
VP Testi		
Görev	Gerekli veriler	Yazılım/cihaz
Görev 1. (yatan hasta olarak) Odanızdan dış dinlenme salonuna gidin	- Göz takibi - Nabız takibi	
Görev 2: İlk kez ayakta hasta olarak, amacınız kayıt sürecini tamamlamak ve doktorun muayenehanesine gitmektir.	- Yolculuk süresi	

- VP testi: Modeli oluşturma ve VR setini seçme.

Mimari amaçlar için bir sanal prototip (VP) geliştirmek için iki temel unsurun oluşturulması esastır: 3D program veya sanal gerçeklik (VR) motoru ve kullanılacak VR seti. Bu unsurların tanımlanması, yapılan varsayımlara ve çıkarılması gereken verilere bağlıdır. Genelde mimarlık firmalarında 3D modelleme süreci devam etmektedir, dolayısıyla asıl görev onu sanal gerçeklik ortamına dönüştürmektir. Bu dönüştürme, Unity 3D gibi tasarımcı tarafından önceden programlanabilen ve özelleştirilebilen uygun bir sanal motor kullanılarak gerçekleştirilebilir ve kullanıcı bunu değiştiremez. Alternatif olarak, ön programlama gerekli değilse, Enscape with SketchUp veya Revit modelleme gibi normal bir eklenti kullanılabilir.

Programlama gerekiyorsa, mimari veya programlama ekibi, sanal prototipin başlangıç noktasıyla ilgili çeşitli nitelikler için sonuna kadar kod yazmaktan sorumlu olacaktır. Bu, test parametresinin konusunu, görev tanımını ve ön test aşamasında varsayılan her senaryoya göre gereken etkileşim türünü tanımlamayı kapsar. Bu aşamada üretilen kod, sanal prototipin kesinliğini ve etkinliğini sağlamada etkili olacaktır.

Uygun bir VR seti seçerken (bkz. tablo 5.3), araştırma raporunun dördüncü bölümünde tartışıldığı gibi, çıkarılacak gerekli verilerin dikkate alınması gerekir. VR setlerinin seçimi, görüşmelerden elde edilen bilgilerle belirlendiği üzere, belirli işlevlerine ve kullanımlarına bağlıdır. Örneğin, kullanıcılara mümkün olan en sürükleyici ve optimum deneyimi sağlamak için Oculus gibi bağımsız bir VR setinin tercih edilen seçenek olacağı keşfedildi.

Tablo 5. 3. En yaygın kullanılan VR programlarının ve setlerinin örneklerini görüntüler, R.Tanbour.

VP Testi bileşenleri	
3D yazılım/motor	VR seti
- SketchUp - Revit - Unity 3D - Unreal - Blender - 3D Max	- Oculus Quest - HTC Vive - Valve Index - HP Reverb - Pico VR

▪ Test Sonrası

Daha önce bahsedildiği gibi, bu adım, tahmin edilen sonuçlar ile gerçek sonuçlar arasında bir karşılaştırma analizini içerir. Tahmini sonuçlar, tasarım öncesi ve sonrası varsayımlara dayanırken, gerçek sonuçlar, anketlerden toplanan nitel verilerin ve sanal prototip deneyinden elde edilen nicel verilerin analizinden elde edilir. Aşağıdaki tablo bir örnek göstermektedir.

Tablo 5. 4. Tahmini sonuçlarla VP testi örneğini görüntüler, R.Tanbour.

Proje Adı /Türü		Pazar alanı				
Test edilecek parametre		Yol bulma				
Hedeflenen son kullanıcılar		20-70 yaş arası				
Test Öncesi		VP testi			Test Sonrası	
Tasarım Varsayımları	Tahmini sonuçlar	Görev	Gerekli veriler	Yazılım/ Cihaz	Gerçek sonuçlar	Analiz
Şeritlerin dağılımı, müşteriler için alışveriş deneyimini geliştirir.	-20dk. (başlangıç noktasından itibaren-süt rafı-mutfak havluları-kasiyer) -Bir noktadan diğerine doğrudan bir yol, toplam 100m yolculuk	Görev 1. Bir kutu süt ve mutfak havlusu satın alın!	Yolculuk süresi Yolculuk yolu	-Revit -Unreal -HP Reverb	-40dk. -Toplam yolculuk uzunluğu 180m, doğrudan bir yol değil!	

Sonuç analizi: Doğrudan geri bildirim ve toplanan verilere göre analiz aşaması başlar. VP kullanıcı testinden gelen geri bildirimleri analiz etmek için kullanabileceğiniz birkaç farklı yöntem vardır:

- Nicel veri analizi: VR testi sırasında, kullanıcıların bir görevi tamamlaması için geçen süre, kaybolma sayısı, koordinat kaydı, adım takibi gibi nicel verileri toplayın. Ayrıca ihtiyaç halinde biyolojik sinyal takibi (nabız, göz hareketi, vücut ısısı...vs.) veri örüntüsü analizi, verilerdeki örüntüleri ve eğilimleri belirlemek için

istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak gerçekleştirilebilir. Verilerin karmaşıklığına ve miktarına bağlı olarak, ANOVA'lar, t-testleri ve diğerleri gibi çeşitli analiz programları kullanılabilir. Alternatif olarak, verilerin görselleştirilmesi ve analizi amacıyla Tableau ve QGIS gibi programlar kullanılabilir. Ayrıca AutoCAD, mimari örüntü analizi için kullanılabilecek bir grafik programıdır.

- Niteliksel veri analizi: VP testinin ön test aşamasında tasarlanan anket yoluyla, VR testi sırasında notlar ve kullanıcı davranışları gözlemleri ile sözlü ve yazılı geri bildirimler gibi nitel veriler toplanabilir. Verilerdeki kalıpları ve temaları belirlemek için tematik analiz veya içerik analizi gibi teknikleri kullanılabilir. Nitel verilerin analizini kolaylaştırmak için SPSS gibi yazılım programları kullanılabilir.
- Kullanıcı testi ölçümleri: Görev başarı oranı, görevde geçirilen süre, tamamlanma oranı ve kullanıcı memnuniyet puanları gibi kullanıcı testi ölçümlerini kullanılabilir. Bu metrikler, iyileştirme gerektiren alanların belirlenebildiği, tahmin edilen sonuçların karşılaştırılması ile elde edilen gerçek sonuçları değerlendirmenize yardımcı olabilir (Samuelsson, K., & Björk, E. , 2019).
- Isı Haritaları ve Analitik araçları: Unity ve Unreal Engine gibi bazı VR araçları, kullanıcı etkileşimlerini ve hareketlerini izlemenize, kullanıcıların çoğu zaman nerede geçirdiklerini görselleştirmek için ısı haritaları oluşturmaya olanak tanıyan yerleşik analiz araçlarına sahiptir. Bu araçlar, tasarım seçimlerinin etkisi hakkında geri bildirim sağladıkları için özellikle davranış analizi yapmak için kullanışlıdır. (Chen, H., & Sun, J. , 2020).

VP kullanıcı testiniz için analitik yöntemleri seçmeye yönelik en uygun yaklaşım, nihai olarak belirli amaç ve hedeflerinize bağlı olacaktır. Daha kapsamlı ve eksiksiz bir sonuç elde etmek için farklı analitik yöntemlerin bir kombinasyonu tercih edilebilir. Çeşitli yöntemler kullanarak, tek bir yöntemle kolayca görülemeyecek kalıpları, eğilimleri ve içgörülerini daha etkili bir şekilde belirlenebilir. Bu, VP kullanıcı testin sonuçlarının daha spesifik bir şekilde anlaşılmasına yol açarak, mimari tasarımlarınızın etkinliği ve etkisi hakkında daha doğru ve güvenilir sonuçlar çıkarmaya olanak tanır.

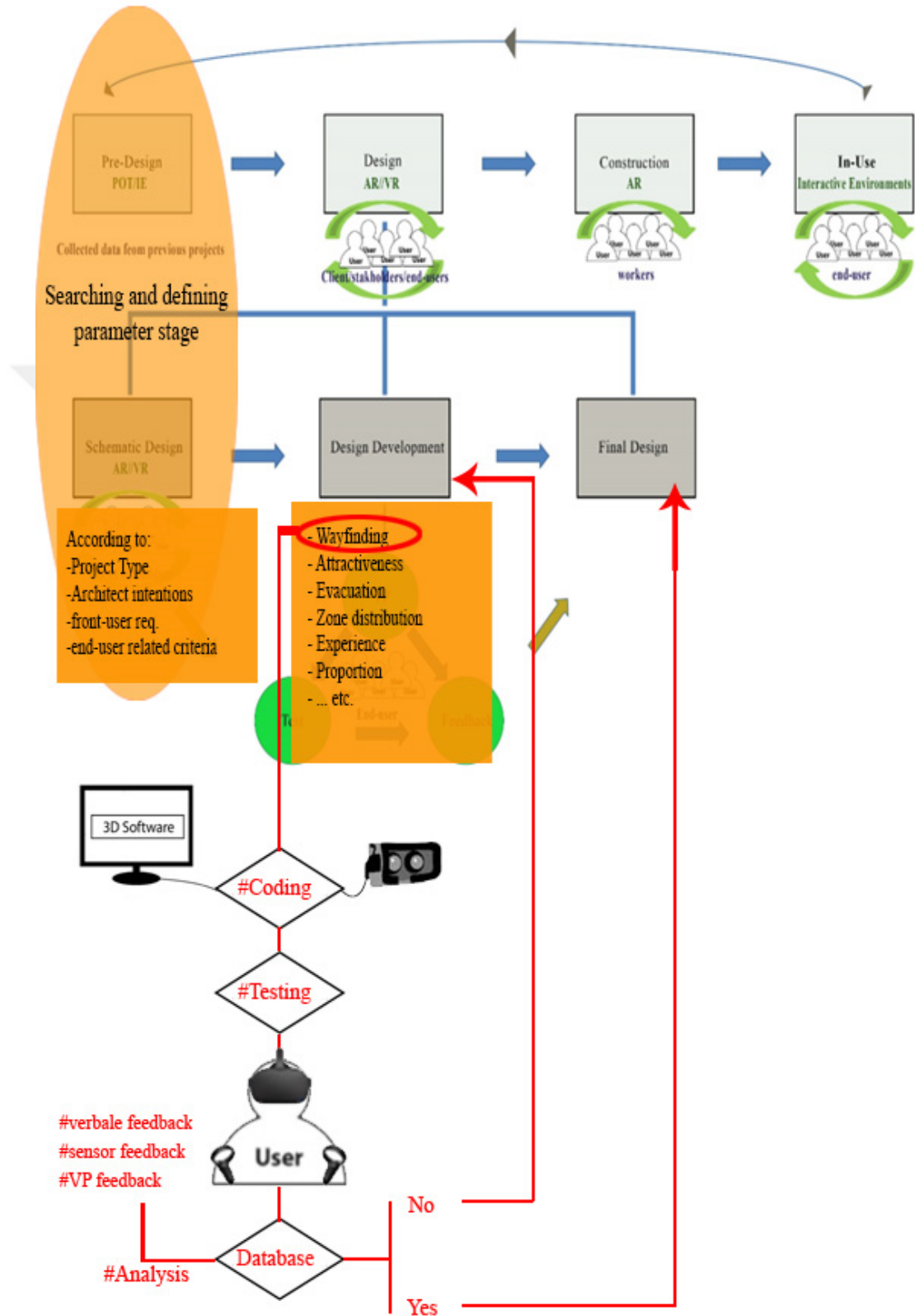
▪ Prototip-Test-geri bildirim-Analiz Döngüsü

Mimarlar, belirtilen parametrelerin test edilmesini ve kullanıcı geri bildirimlerinin analizini içeren döngüsel bir tasarım prototipleme sürecini benimseyerek, tasarımlarının son kullanıcıları ile hızlı ve verimli bir iletişim aracı kurabilirler. Bu yaklaşımın birincil amacı, tasarımı iyileştirmek ve mimarların varsayımlarını ve beklentilerini karşılamasını ve aynı zamanda optimum bir son kullanıcı deneyimi sunmasını sağlamak için ilgili tüm parametrelerin kapsamlı testlerini yapmaktır. Tasarım testi ve iyileştirmeye yönelik bu yinelemeli yaklaşım, mimarların, kullanıcıların tasarımlarıyla nasıl etkileşim kurduğuna dair değerli içgörüler elde etmelerine ve iyileştirme için potansiyel alanları belirlemelerine olanak tanır.

Gerekli tüm parametreler test edildikten ve sonuçlar onaylandıktan sonra tasarım sonlandırılabilir ve inşaat aşaması için hazırlıklara başlanabilir. Test ve analiz sürecinden toplanan verilere ve içgörülere dayanarak, belirli yönleri yeniden tasarlamak ve yeniden test etmek veya nihai tasarım aşamasına geçmek gibi sonraki adımlar belirlenebilir. Bu yinelemeli test etme ve iyileştirme süreci, nihai sonucun, tasarımcının niyetlerini karşılayan, iyi tasarlanmış, kullanıcı merkezli bir çözüm olmasını sağlar. Şekil 5.5, IRDP modelini grafik formatta tasvir etmekte ve DD aşamasında tasarımcılar ve son kullanıcılar arasında etkili iletişimi kolaylaştırmada VP'nin önemini vurgulamaktadır.

Gelecek bölümde, IRDP modeli yaklaşımının uygulanmasını göstermek için pratik bir örnek sunulacaktır. IRDP modeli çok çeşitli proje türlerine uygulanabileceğinden, bu örneğin yalnızca açıklama amaçlı olduğu belirtilmelidir. Bu yüzden esas vurgu, örnekleme için seçilen özel vaka veya proje tipine değil, IRDP modeli yaklaşımının uygulanmasında yer alan usule ilişkin adımlardır.

Şekil 5. 5 IRDP Modeli Teorik Yaklaşımı, R.Tanbour.



5.3. IRDP Modeli Pratik Yaklaşım

Gelecek bölümde, daha önce açıklanan deneysel bir metodoloji sunacağız ve gerçek bir projede katılımcılara atanan tasarım parametresi hedeflerinin ayrıntılı bir açıklamasını vereceğiz. Daha önce de belirtildiği gibi IRDP modeli, yalnızca bir yöntem veya parametreye odaklanmayan kapsamlı bir modeldir. Bununla birlikte, tasarım geliştirme aşaması önemli bir iletişim boşluğunun ortaya çıkabileceği bir yer olduğundan, mimar ile son kullanıcı arasındaki iletişim boşluğunu en aza indirmek için modelin gerçek veya beklenen kullanıcı geri bildirimleri sürece dahil edilerek bu sorunun ele alınması çok önemlidir.

Açıklayıcı amaçlar ve deneysel metodolojiyi aydınlatmak için bir müzedeki yol bulma parametresinin kullanılacağını vurgulamak önemlidir. Vurguların sonuçlara değil, sürece odaklandığını belirtmekte fayda vardır. Bu nedenle, gerçek bir deneyin sonuçlarını sunmak yerine, metodolojinin bir simülasyonu sunulacaktır.

5.3.1. Müze Projesinde Yön Bulma Parametresinin Protesti- Tasarım Aşaması

Yön bulma, insanların çevrelerinde gezinme becerileri için gerekli olan, belirli konumlar için yönler ve özel işaretlerle ilgili bilgilerin sağlanması anlamına gelir. Lin'e göre insanlar, rota arama yeteneklerini geliştirebilen uzay deneyimi yoluyla çevresel ipuçlarını bilişsel haritalarda uzamsal bilgi olarak edinir (Lin, 2019). Yön bulma tasarımı, bir tasarım problemi olarak rota bulmaya yönelik tasarım yaklaşımının mantığında gösterildiği gibi, evrensel tasarımla yakından bağlantılıdır. Buna mekânsal planlama, sirkülasyonla ilgili mimari özellikler ve sesli ve dokunmatik özellikler ve grafik gösterim de dahildir.

Yön bulma, kamusal alanlarda uygulanır, ancak genellikle net bir kavramsal temele sahip olmaz. Tipik olarak, alanı veya yönü belirtmek için yazılı işaretler biçimindeki grafik işaretler veya bilgi sistemleri kullanılır. Bununla birlikte, koleksiyon parçaları veya nesneler aracılığıyla bilgi elde etme tesisi olan bir müzede, ziyaretçilerin sergileri keşfetmesine, çıkışları bulmasına ve mekânda verimli bir şekilde hareket etmesine yardımcı olmak için iyi tasarlanmış ve net bir iç yön bulma sistemi gereklidir.

Ziyaretçilerin daha aktif olmaları ve fuarlara doğrudan katılmaları teşvik edilmektedir. Simon (2010), görsel-işitsel, dokunmatik ekran ve multimedya gibi çeşitli ortamları

kullanan eğitim programları, canlı yorumlar ve etkileşimli sergiler yoluyla iki yönlü kişilerarası iletişim modelini içeren katılımcı müzeler kavramını ortaya koyar.

Yön bulma, net ve öngörülebilir konumlar sağlayarak bir ortamda gezinmeye yardımcı olan bir dizi bilgi ve talimat anlamına gelir. Bağlantısız odalara sahip çok katlı alanlar, genellikle her potansiyel karar noktasında basit, ekonomik ve okunabilir tabela sağlama zorluğuyla karşı karşıyadır. 21. yüzyılda müzelerin başarısı, ziyaretçilerin ilgi alanlarını, öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını destekleme; halkın eğitimini, sosyalleşmesini ve etkileşimini kolaylaştırma ve aynı zamanda tasarımcının amaçladığı hedeflere ulaşma becerileriyle ölçülür (Roussou, 2018).

IRDP modeli-DD aşaması kullanıcı görev güdümlü testi amacıyla, bu tezde İMM müzesi (İslam Medeniyeti Müzesi) örnek olarak kullanılacaktır. Müze içinde yön bulmaya yönelik hükümleri ve hangi çevresel gelişmelerin gerekli olduğunu araştırmak için müze sanal gerçeklikte simüle edilecektir. Amaç, diğer parametrelerin de test edilmesine yol açabilecek bu parametreyi kullanarak tasarımcı niyetlerini test etmektir. Göreve dayalı test, tasarımcı tarafından test amaçlarına hizmet etmesi için yönlendirilebilir. İMM müzesini IRDP modelinin bir örneği olarak kullanma kararı, öncelikle, müzenin ziyaretçilere sürükleyici bir tarihsel deneyim ve daha derin bir anlayış sağlama hedefini etkili bir şekilde ileten kullanım aşamasında dijital etkileşimli sunumların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. İslam medeniyeti müze bunu, ziyaretçilerin dikkatini çeken odak noktaları oluşturmak için renk kontrastı, aydınlatma, boşluklar ve dijital görsel sanatlar gibi çeşitli tasarım öğelerini birleştirerek başarmaktadır.

5.3.2. İMM'de (İslam Medeniyeti Müzesi) Yön Bulma Parametre Testi

5.3.2.1. Genel Bakış

İMM müze projesi hakkında kısaca bilgi vermek gerekirse, (Büyük Çamlıca) Camii külliyesinin bir parçası olarak konumlandırılması planlanmaktadır. Müze, Türkiye'nin en önemli altı müzesinden bir seçkiyi iki katta sergileyecek ve on beş temalı bölüm halinde organize edecektir. Serginin amacı, İslam medeniyetinin tarih boyunca geçirdiği evrimi gözler önüne sermektir. Bu proje, do[x]mimarlık tasarımcı ekibinin, işletilmesi sırasında kullanıcılar için etkileşimli bir alan geliştirmeyi kapsayan çeşitli hedefler belirlediği (Kullanımda) aşamasında da IRDP modeline uygun olacağı için seçilmiştir. Genel deneyimi geliştirmek ve izleyicide daha derin bir yankı uyandırmak için çeşitli sensörler kullanılacaktır. Bu etkileşimli deneyimin birincil hedeflerinden biri, verimli sirkülasyon için doğrudan ve kolayca gezilebilir yollarla genç nesilleri çekmektir (mimarizm.com, 2022). Tablo 5.5, projenin ve etkileşim kimliklerinin bir özetini sunar.

Tablo 5. 5. İMM'nin proje & etkileşim kimliği Analiz Tablosu, R.Tanbour.

Proje kimliği	Ad	İslam medeniyeti müzesi
	Yer	Istanbul
	Tasarımcı/lar	do[x]mimarlık
	Alan	10000m2
	Proje yılı	2022
	Tür	Sergi/dokümantasyon/eğlence
Etkileşim kimliği	Etkileşim amacı	Cazibe/bilgilendirici/ Eğlence
	Ölçeklemek	Alan/duvar/elemanlar
	İnteraktif bölüm	Sergileyen
	Sensör Girişi	Dokunmatik
	Çıktı	Görsel bilgiler

5.3.2.2. Tasarım geliştirme- Yön bulma parametresi test senaryosu adımları

1. Test Analizi Kimliği:

İMM projesinin seçmesindeki amaç, yön bulma parametresini tasarım geliştirme aşaması bağlamında test etmektir. Projenin hala tasarım aşamasında olduğu varsayılacaktır ve testin amacı, sonuçları tahmin etmek ve sonuçların analizine dayalı sonuçlar çıkarmaktır. Daha önce bahsedildiği gibi, iyi tasarlanmış ve net bir iç yön bulma sistemi, ziyaretçilerin sergileri keşfetmesine, çıkışları bulmasına ve mekânda verimli bir şekilde hareket etmesine yardımcı olmak için gereklidir.

▪ Tahminlerin ayarlanması:

Mimarın birincil amacının her yaştan ve cinsiyetten bireyleri müzeye çekmek olduğu varsayımı yapılmıştır. Bu nedenle, yaş aralığında (14-70 yaş arası) 50 katılımcı seçilecektir. Hedef kitlenin bir parçası olarak olan genç nesil hedeflenmektedir. Bu amaca ulaşmak için mimar, hedef grupla etkileşime girecek görsel ve etkileşimli yardımcıları dahil etmeyi amaçlamaktadır. Aşağıdaki analiz tablosunda sunulduğu gibi, bu projede yön bulma özelliğini test etme amacının yalnızca en kısa rotayı belirlemeye değil, kilit noktaların çekiciliğini, sergi kapsama yüzdesini ve rotanın netliğini de ortaya koymaktır. Kullanıcı deneyimini doğru bir şekilde değerlendirmek için bu testte hedef, son kullanıcıların müzeyi özgürce keşfetmesine ve verilen görevi gerçek zamanlı olarak tamamlamasının sağlanmasıdır.

Müzenin yön bulma parametreleri, yönsel özellikler (işaretler, ayak izleri, haritalar ve oklar) gibi çeşitli özelliklerin yanı sıra alan dağılımı, yollar, boşluklar, aydınlatma ve renk kontrastı gibi mimari ve mekansal özelliklere dikkat edilerek geliştirilmiştir. Bununla birlikte, bu VP testi, amaçlanan tasarım hedefleri ile uyumlu olmadığından, öncelikle yönlü unsurlara odaklanmayacaktır. Bunun yerine, mimarın tasarım varsayımlarını doğrulamak için test etmeye çalıştığı mekansal ve mimari unsurlara odaklanacaktır.

Sonraki tablo, tasarım varsayımları ve bu varsayımlarla ilgili sorularla birlikte VP süreç analizini göstermektedir. Yol bulma parametresini test etmek için görev güdümlü test yaklaşımı, bu testten çıkarılacak gerekli verilerin ve buna göre programların/cihazların özellikleriyle birlikte. Tahmini sonuçlara sahip olan tasarımcı, tasarım tahminleriyle uyumlu bazı tahminler belirledi.

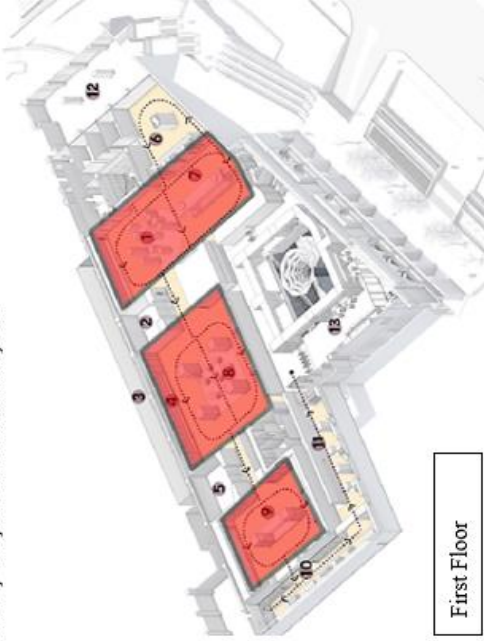
Tablo 5. 6. Tasarım varsayımları ve soruları ile IMM'nin VP süreç analizi, R.Tanbour.

Test Öncesi		Tasarım Varsayımları	
Hedeflenen son-kullanıcılar		1. Tasarlanan ana yollar doğrudan ve açıktır, bu da daha fazla yönlü elemanlara ihtiyaç duymadan gezinmelerini kolaylaştırır.	
Test Edilecek Parametre		Yön Bulma	
Proje Adı		İMM (İslam medeniyetleri müzesi)	
IRDP – VP Analiz Kimliği		50 katılımcı – yaş aralığı (14-70 arası)	
			

2. Her kattaki ana yollardan öncü noktalar olarak üç boşluk tasarlanmıştır.

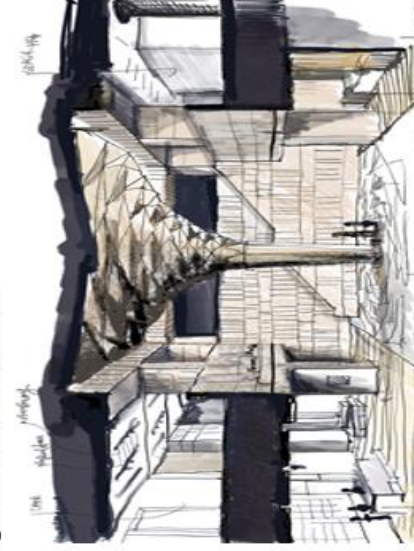
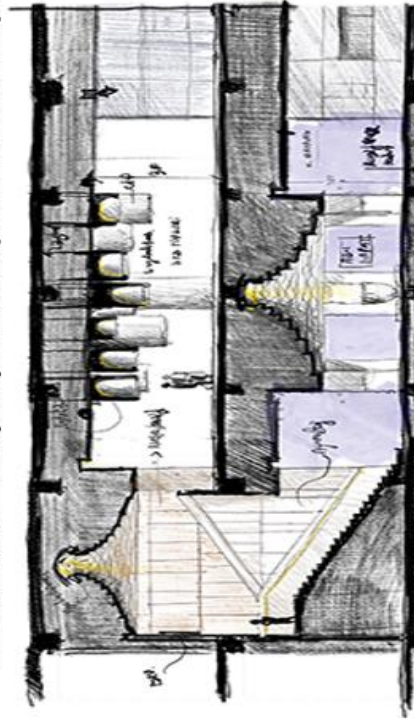


Ground Floor

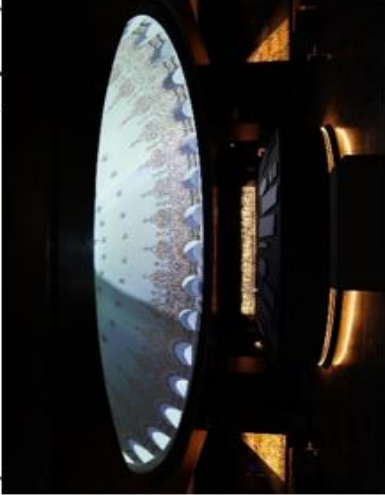


First Floor

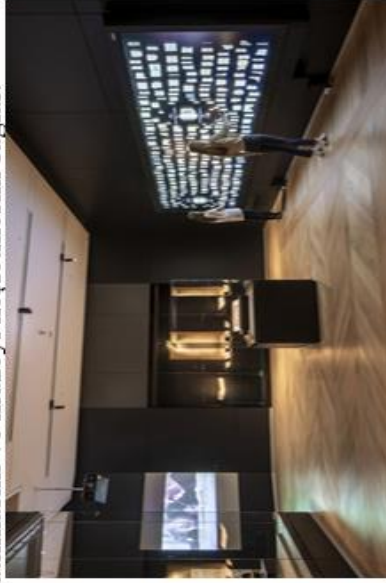
3. Unutulmaz bir deneyim yaratmak için ana mekanlar için görsel kimlik atandı.



- Işık ve renk arasındaki kontrast, ziyaretçilerin mekanın farklı alanları arasında ayırım yapmalarına yardımcı olur.



1. İnteraktif sergiler, genç neslin müzeye katılmasını ve müzeyi keşfetmesini sağlar.

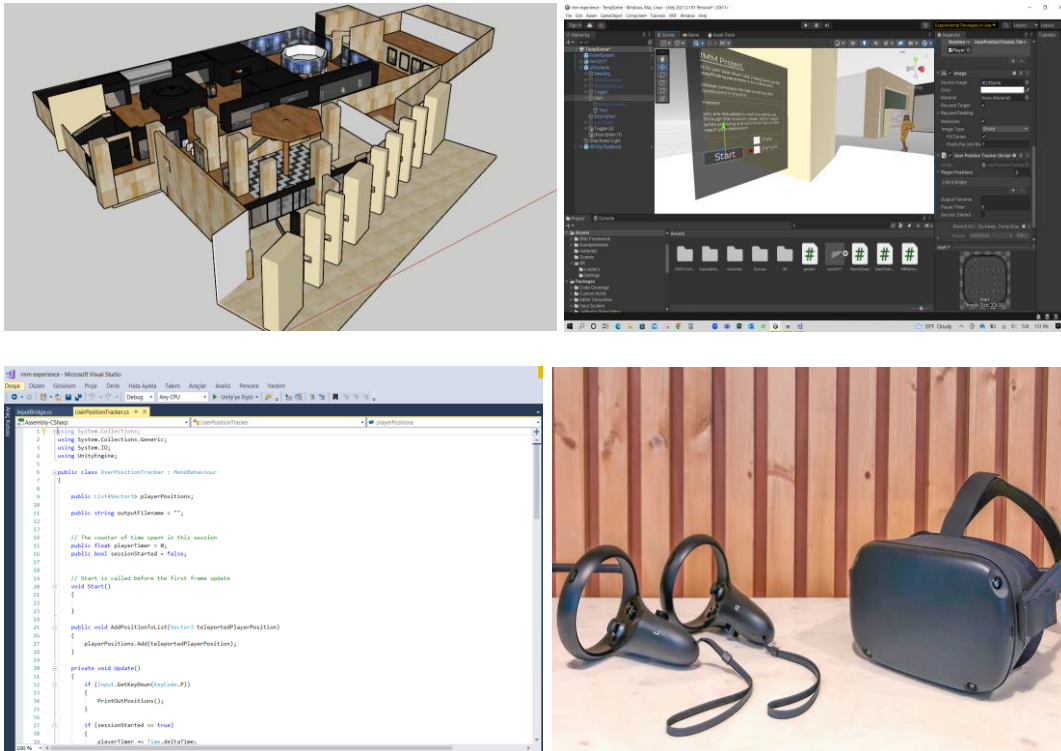


Test Öncesi	Sorular	Katılıyorum				tarafsız	katılmıyorum	
VP Testi	Tahmini Sonuçlar	-	Ana yollarda karışıklık olmadan gezinmek kolaydı.					
		-	Müze alanının farklı alanları arasında ayırım yapmak kolaydı.					
		-	Ana yollarda karışıklık olmadan gezinmek kolaydı.					
		-	Ana boşluklar beni müzede kolayca yönlendirdi.					
		-	Müze, mekan boyunca tutarlı bir görsel kimliğe sahipti ve bu da farklı sergilerin ve alanların tanınmasını kolaylaştırdı.					
	Görev	-	Genel olarak, müzede keyifli ve unutulmaz bir deneyim yaşadım.					
		Gereklili Veriler	-	Gezinirken dikkatinizi çeken 3 ana eserden bahsedermisiniz?				
			-	Farklı sergileri ve alanları görsel kimliklerine göre tanımayı kolay buldunuz mu?				
			-	Genel olarak, müzede yol bulma deneyiminizi nasıl değerlendirirsiniz ve onu daha keyifli veya zorlayıcı kılan belirli faktörler var mıydı?				
			-	Girişten merdivene kadar ziyaretçi için doğrudan seyahat mesafesi zemin katta 108m'dir.Merdivenden birinci kattaki nihai varış noktasına 80m.				
Program/Cihaz	-		Seyahat süresi tahmini 10 sn/m olacaktır (ana yolda gezinmek için minimum 30 dk).					
	-	Navigasyon sırasında hiçbir çift adımın kaydedilmesi beklenmez.						
	-	Ana yolda gezinirken eserlerin en az %50'sine bakılacak.						
	-	Yolculuk süresi						
	-	Yolculuk yolu						
SketcUp	-	Adım takibi						
	-	Göz takibi						
Unity 3D	-							
	-							
Oculus quest 1	-							
	-							

2. Modeli oluşturma, kodlama ve VR setini seçme.

Tasarımcının varsayımları ve tahmini sonuçları, katılımcılar için ilgili doğrulama sorularıyla birlikte oluşturulduktan sonra, VP model testinin geliştirilmesi başlayabilir. Modeldeki ayrıntı ve gerçekçilik düzeyi, amaçlanan amaca veya tasarımcı tarafından belirlenen parametre testine göre ayarlanabilir. Spesifik modelimiz için asıl amaç, gerçek müzedeki boşlukları ve renk kontrastını doğru bir şekilde temsil etmek, bunun yanı sıra da sergi düzeninin haritasını çıkarmaktır.

3D modeli oluşturmak için, eserleri eşleyen resimlerle birlikte Sketchup kullanıldı. Müze ortamını simüle etmek için sanal gerçeklik motoru olarak Unity 3D kullanıldı ve çıkarılacak gerekli verilerin Unity yazılımı içinde uygun şekilde kodlanması gerekiyor. Bu testin amacına uygun şekilde seyahat süresi ve yolu kaydedilir. Oculus Quest, ilgi çekici ~~ve~~ etkileşimli bir deneyim sunan ~~ve~~ bağımsız bir cihaz olduğu için kullanıcıların sanal ortamda özgürce hareket etmelerine olanak tanıyan, yaygın olarak kullanılan bir VR cihazı olarak **seçildi**.



Şekil 5. 6. İMM VP testinde kullanılan yazılım ve cihaz, R.Tanbour.

Sketchup (sağ üst), Unity 3D (sol üst), çıktı kodlaması (sağ alt) ve Oculus Quest 1 (sol alt).

3. Göreve Dayalı Test

Test Arayüzü: Test arayüzü, görevi açıklamak ve hedef kullanıcının VR ortamında gezinmesi için talimatlar sağlamak üzere tasarlanmıştır. Navigasyona başlamadan önce test arayüzünün cinsiyet, yaş gibi katılımcının sahip olduğu verileri toplaması önemlidir.

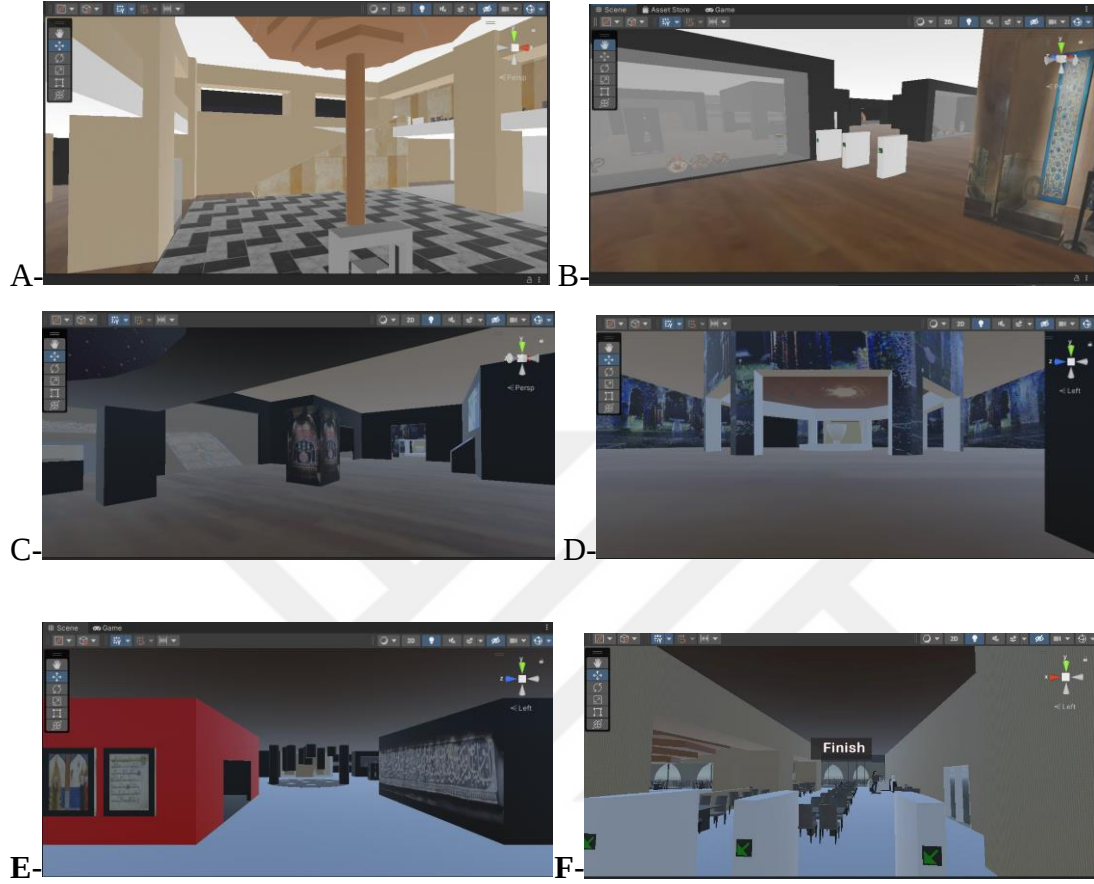
Yön bulma değerlendirmemizde, katılımcıya herhangi bir yön işareti veya tabela yardımı olmadan kafeteryanın yerini belirleme görevi verdik. Kafeteryaya ulaşmanın birincil yolu, yukarıda belirtilen tasarım varsayımlarında açıklandığı gibi, ziyaretçilere müze sergilerinin çoğunda rehberlik etmek için özel olarak tasarlanmış ana yoldan geçiyordu. Görevin bir parçası olarak açık ve özlü talimatlar kullanmak çok önemlidir.

Şekil 5. 7. IMM'nin VR Modeli- kullanıcı arayüzü, R.Tanbour.



Görev, kullanıcı ana arayüzde 'start' tuşuna bastığında başlayacaktır. Hedefine ulaşmak için müzeyi keşfederken, VR ortamında gezinme başlayacaktır. Sürükleyici deneyimi etkileyen faktörlerden biri, saniyedeki kare sayısı (FPS) olarak bilinen hareket hızıdır ve VR cihazının performansı, donanım ve yazılım, sanal ortamın işleme karmaşıklığı ve VR'nin kalitesi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Genel olarak, VR'de, hareket hastalığından kaçınmak ve pürüzsüz, sürükleyici hareketler sağlamak için minimum 90 FPS önerilir (Kiltene, 2018).

Tahmini yola bağılı olarak, kullanıcının hedeflenen hedefe ulaşmadan önce ana yol boyunca en az altı farklı konumu ziyaret etmesi gerekir. Tasarım özelliklerinden biri, yol boyunca eserlerin keşfedilmesini teşvik etmeyi amaçlamasıdır.

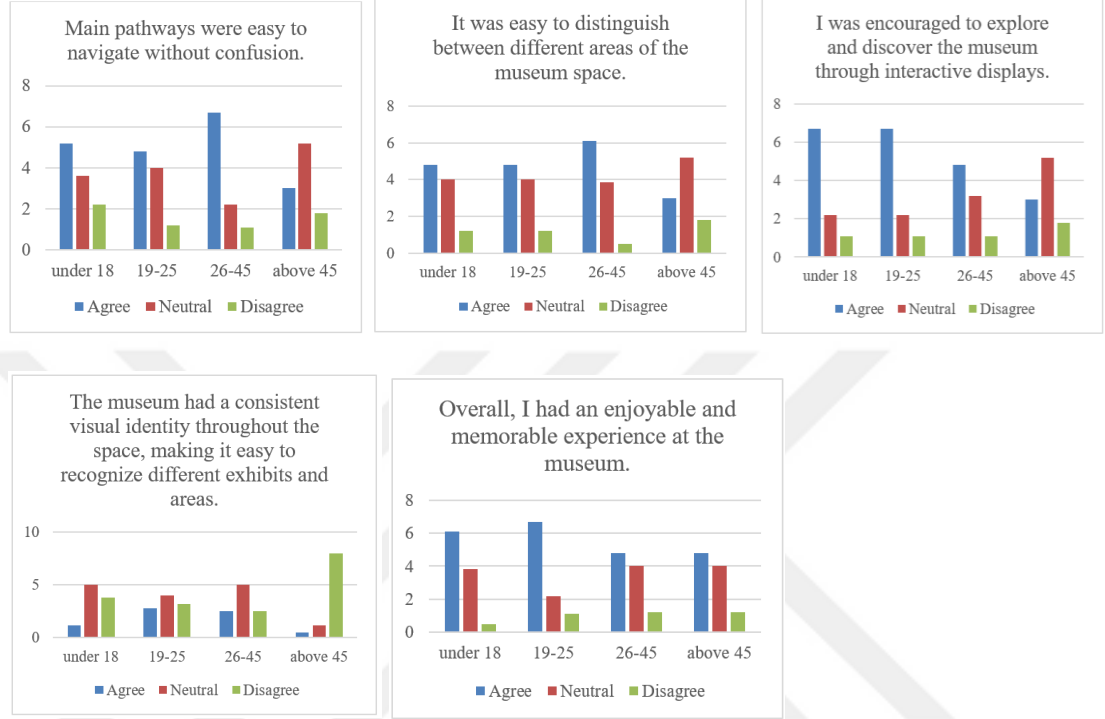


Şekil 5. 8. İMM'nin VR Modeli -sırayla kullanıcı arayüzü, R.Tanbour.

Kullanıcı navigasyon görevini tamamladıktan ve "Bitir" düğmesine basarak hedefe ulaştıktan sonra, deneyimleri hakkında niteliksel geri bildirim toplamak için bir anket görünecektir. Geri bildirim, VR deneyimi sırasında sunulan önceden tahmin edilmiş matris sorularının yanı sıra VP testinin sonunda tasarımcı ekibi tarafından sorulacak sözlü soruları da içermelidir. Bu soruların amacı, mekân, çekim noktaları, içeriklerin hafızası, algı ve en önemlisi erişilebilirlik ve yol bulma ile ilgili sorular gibi farklı yönleri değerlendiren deneyimsel ve davranışsal yanıtlar toplamaktır. Toplanan veriler daha sonra, yön bulma parametre testinin başarısı hakkında sonuçlar çıkarmak ve tasarımda iyileştirilecek alanları belirlemek için analiz edilebilir.

4. Tahmini sonuçlar:

Test bittiğinde ve anketler, test sonuçları, geri bildirim ve program sonuçları gibi ilgili tüm veriler kaydedildiğinde, analiz ve değerlendirme süreci başlayabilir. Aşağıdaki bölüm tahmini sonuçları ve ilgili değerlendirmeyi sunar.



Grafik 5. 3. Tahmini Matris anket sonuçları, R.Tanbour.



Şekil 5. 9. İMM'nin VP testi tahmini yolculuk yolu ve göz izleme sonuçları, R.Tanbour.

Tablo 5. 7. İMM'nin VP testi tahmini cevapları, R.Tanbour.

Sözlü Anket örneği
1. Gezinirken dikkatinizi çeken 3 ana eserden bahsedebilir misiniz? - <i>En önemli cami kubbelerini gösteren alan.</i> - <i>Doğa çeşmesi sergisi.</i> - <i>İslami dönemin icatlarını sergileyen mekan.</i>
1. Farklı sergileri ve alanları görsel kimliklerine göre tanımayı kolay buldunuz mu? <i>Bazı eserlerin daha parlak ışıkla vurgulandığını ve merkezi bir konuma yerleştirildiğini gözlemledim, bu da onların önemini anlamamı sağladı. Bununla birlikte, diğer eserler için teşhir tasarımı dikkat çekici değildi ve daha fazla keşfetme merakımı uyandırmadı.</i>
- Genel olarak, müzede yol bulma deneyiminizi nasıl değerlendirirsiniz ve onu daha keyifli veya zorlayıcı kılan belirli faktörler var mıydı? <i>Genel olarak, deneyim eğlenceliydi. Girdikten sonra iki olası yol olduğundan, başlangıçta ana doğrudan yolları bulmak zor olabilir. Ancak devam ettikçe müze boyunca yönlendirileceksiniz.</i>

Tablo 5. 8. İMM'nin VP testi tahmini sonuçları, R.Tanbour.

VP testi gerçek sonuçları
- <i>Ortalama hareket mesafesi zemin kat için 120m ve birinci kat için 100m'dir.</i> - <i>Ortalama seyahat süresi 14sn/m idi (hedefe ulaşmak için 50m)</i> - <i>Çift adım yolu, şekil 5.9'da gösterildiği gibi kaydedildi.</i> - <i>Yapıtların en az %40'ı ana yoldan gidilerek görüntülendi.</i>

5. Analitik ifadeler ve tasarım çözümleri:

Tahmini sonuçlar tablosundan yararlanarak, araştırma bulgularının yanı sıra bunların altında yatan nedenler ve potansiyel tasarım çözümleri hakkında fikir veren çeşitli analitik ifadeler türetmek mümkündür. Çalışmadan elde edilen verilerle desteklenen bu ifadeler, ziyaretçilerin sergi alanıyla ilgili VP deneyimlerini şekillendiren temel kalıpları, eğilimleri ve faktörleri aydınlatmaya hizmet eder. Verileri inceleyerek ve mevcut teoriler ve çerçevelerden yararlanarak tasarımcılar, tasarım öğeleri, ziyaretçi davranışı ve mekânsal konfigürasyon arasındaki karmaşık etkileşime ışık tutan anlamlı sonuçlara ulaşabilirler. Bu şekilde, tahmin edilen sonuçların analizi, tasarımcıların tasarım çözümlerinde farklı alternatifler üretmesine yardımcı olabilir.

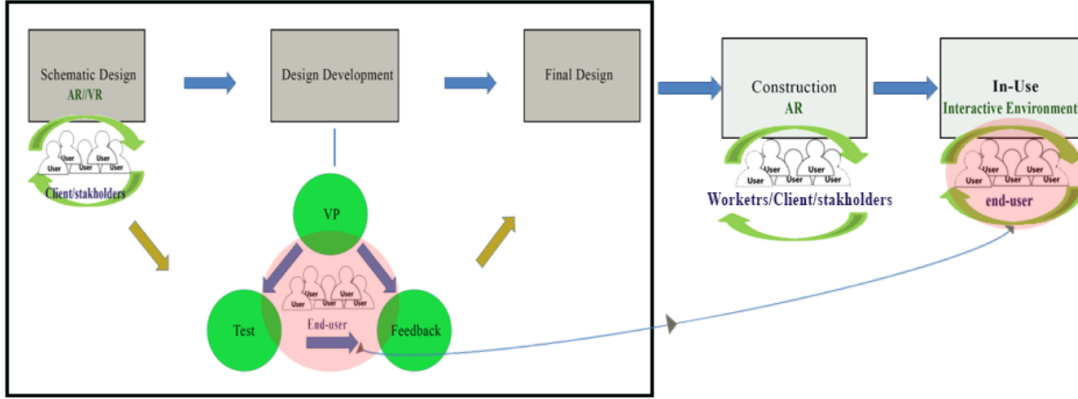
Tablo 5. 9. IMM'nin VP testi tahmini açıklama, sonuçlar ve tasarım çözümleri, R.Tanbour.

Bildirim 1: <i>Deneyin sonuçları, ana yolların katılımcılar için açık olmasına rağmen, zorluklarla karşılaştıklarını ve deneyin başında çift adım attıklarını gösterdi.</i>
Sonuç: <i>Bu kafa karışıklığının, başlangıçta ziyaretçilerin karşısına çıkan ve onlara yanlış bir süreklilik yönü veren doğrusal patikanın neden olduğu bulundu.</i>
Tasarım Çözümü 1: <i>Bu sorunu çözmek için doğrusal yol baştan değil yandan açılmalıdır.</i>
Tasarım Çözümü 2: <i>Başka bir çözüm de bu yolun devamsızlığını veya iki yönlü adımların varlığını gösteren bir işaret eklemek olabilir.</i>

Bildirim 2: <i>Bulgulara dayanarak, yaşlı katılımcıların çeşitli eserlerin görsel kimliğini ayırt etmekte zorlandıkları gözlemlendi.</i>
Sonuç: <i>bu, sergi boyunca aynı renk şemasının yaygın olarak kullanılmasına bağlandı.</i>
Tasarım Çözümü 1: <i>serginin, aralarında ayırım yapmaya yardımcı olacak uygun aydınlatma ile farklı renk bölgelerine ayrılması önerilir.</i>

Bildirim 3: <i>Elde edilen bulgulara göre eserlerin %40'ının ana yol navigasyonu sırasında görüntülediği gözlemlendi.</i>
Sonuç: <i>Bu yol muhtemelen tüm ziyaretçiler için en yaygın rota ve eserlerin yüksek oranda gözlemlendiği yer.</i>
Tasarım Çözümü 1: <i>Ziyaretçiler tarafından optimum gözlem için rota boyunca en önemli eserleri düzenleyin.</i>

Önerilen tasarım çözümlerinin uygulandığını varsayarsak, tasarım sürecindeki bir sonraki aşama, daha fazla iyileştirme için nihai tasarım aşamasına geçmek olacaktır. Bu süreç, tüm ilgili parametrelerin kapsamlı bir şekilde test edilmesini ve ardından tasarımın tamamlanmasını ve inşaat aşamasının başlamasını sağlayan sonuçların onaylanmasını içerir. Test etme ve analiz süreci, belirli yönlerin yeniden tasarlanması ve yeniden test edilmesi veya nihai tasarımla ilerleme dahil olmak üzere sonraki eylem planını belirlemek için yararlanılabilecek değerli veriler ve içgörüler sağlar.



Şekil 5. 10. İMM'nin tahmini tasarım etkileşimli süreci, R.Tanbour.

Kapsamlı Tasarım Sürecinde Etkileşimli Gerçeklikler (IRDP) modelini kullanırken etkileşimi tasarım sürecinin her aşamasına entegre etmek çok önemlidir. Daha önce tartışıldığı gibi, inşaat aşamasında Genişletilmiş Gerçeklik (XR), özellikle Artırılmış Gerçeklik (AR) ile ilgili çeşitli çalışmalar ve pratik uygulamalar yapılmıştır. AR, nihai çıktının önizlemesini verirken yapım sürecini vurgular. Bu da, mimarların müteahhitlere çalışmalarında yardımcı olmalarını ve gerekirse alan dağılımında gerçek zamanlı ayarlamalar yapmalarını sağlar.



Şekil 5. 11. Müze alanı dağıtımı için AR kullanımı (Morozova, 2023)

Kullanım aşamasına etkileşimli bir ortamın dahil edilmesi, tasarımcının, daha önce sanal dünyada deneyimlendiği gibi, fiziksel dünyada son kullanıcıyla ilişki kurmasını sağlayabilir. Bu, işaretler, eserler veya duvarlar, zeminler ve tavanlar gibi mekânın öğeleri olarak entegre edilebilen ekranlar, sensörler ve projeksiyonlar gibi çeşitli etkileşimli yöntemler kullanılarak elde edilebilir. İkinci bölümde tartışıldığı gibi, bu etkileşimli ortamlar, önceden programlanmış, tipik olmayan etkileşim senaryoları aracılığıyla son kullanıcı ile tasarımcı arasındaki etkileşimi kolaylaştırabilir. Ayrıca ziyaretçilerin eserlerle etkileşime girerek ve tepkilerini keşfederek eserler hakkında daha fazla bilgi edinmelerini sağlayabilir.



Şekil 5. 12. IMM kullanım aşamasında etkileşimli ortamın kullanılması, R.Tanbour.

Fiziksel mekânın ve işgalinin tamamlanmasından sonra, POE ve DQI değerlendirmeleri gibi meslek sonrası testlerin yapılması çok önemlidir. Bu testlerin sonuçları doğru bir şekilde kaydedilmeli ve gelecekte benzer projelerde referans olması için saklanmalıdır. Bunu yaparak, tasarımcılar ve son kullanıcılar arasındaki etkileşim ve iletişim döngüsü tamamen tamamlanabilir ve tasarımcılara tasarımlarının etkinliğine ilişkin değerli içgörüler sağlar. Ayrıca, tasarımcıların gelecekte daha verimli ve etkili tasarımlarla sonuçlanan gerekli tasarım geliştirmelerini yapmalarını sağlar.

6. SONUÇLAR VE GELECEK ÇALIŞMALAR

Bu tez, mimari tasarımın tasarım aşamasında mimarlar ve son kullanıcılar arasında ortaya çıkabilecek iletişimsel engellerin ve boşlukların zorluğunu incelemiştir. Bu sorun, etkisiz tasarım çözümleri ve nihai ürün üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir. Bu araştırmanın birincil amacı, sanal ve artırılmış gerçeklik dahil olmak üzere etkileşimli gerçekliklerin, anında geri bildirim dayalı etkileşimli metodolojilerle birlikte, mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişimi ve iş birliğini nasıl geliştirebileceğini keşfetmektir. Bu amaca ulaşmak için, potansiyel bir çözüm olarak etkileşimli gerçeklikler tasarım süreci (IRDP) modeli önerilmiştir.

Çalışma, tasarım sürecinde etkileşimli gerçekliklerin kullanımını araştırmayı ve mimarlar ile son kullanıcılar arasındaki iletişimin özellikle zor olduğu alanları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma soruları ile, etkileşimli kavramları tasarım sürecine entegre etmeye yönelik son yaklaşımlar da dahil olmak üzere, bu alanlarda iletişim ve iş birliğini geliştirmek için etkileşimli gerçekliklerin nasıl kullanılabileceği keşfedilmeye çalışılmıştır. Önerilen IRDP modeli, tasarım sürecinin her adımında hem metodolojide hem de yöntemlerde etkileşim yaklaşımlarının önemini vurgulamaktadır. Mimari tasarım sürecini zenginleştirmek için tasarım düşüncesi gibi etkili ürün tasarımı metodolojik yaklaşımlarını birleştirir.

Ancak çalışma, tasarım geliştirme aşamasında tasarımcı ile son kullanıcı arasındaki ana iletişim boşluğunun ortaya çıktığını ortaya koymuştur. Bu nedenle IRDP modeli, uygulamadan önce tasarım hedefleri, mimarın amaçları ve müşteri/paydaş gereksinimleri dahilinde kullanıcıyla ilgili konuları test etme fırsatı sağlayan sanal prototip oluşturma (VP) araçlarının kullanılmasını önermiştir. Önerilen IRDP modeli, mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişimi ve iş birliğini geliştirmek için yüksek bir potansiyele sahiptir. Bu da daha etkili tasarım çözümleri ve artan paydaş memnuniyeti ile sonuçlanır. Bir test ve geri bildirim döngüsünün kullanılması, coğrafi veya zamansal engellerden kaynaklanan iletişim boşluklarının azaltılmasını sağlar.

Sürecin veya metodoloji şemalarının tarihsel gelişimi, süreç içinde geri bildirim ihtiyacını vurgular. Neredeyse tüm yaklaşımların, kullanıcıyı tasarım sürecine dahil etmeyi amaçladığı açıktır. Ön tasarım aşamasından uygulama ve kullanım aşamasına kadar, kullanıcı, tasarımcı ile kullanıcılar arasında etkili iletişimi sağlayan bir geri

bildirim döngüsüyle bağlantılı olarak, tasarım sürecinin her aşamasında temel bir rol oynar. Mimarın işini kolaylaştıran ve nihai üretimi etkileyecek daha etkileşimli çözümler kullanılarak iletişim boşluğu seviyesi daraltılabilir.

Kullanıcı ile ilgili tasarım parametreleri için geri bildirimleri alınmadan kullanıcı rolünün yalnızca veri toplama aşamasıyla sınırlı tutulması, mimarın niyetleri ile kullanıcı tarafından alınan mesaj arasındaki boşluğu genişletecektir. Karma gerçeklik gibi gelişmekte olan teknolojiler de dahil olmak üzere yeni araç ve teknolojileri keşfederken. Bu araçların mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişim ve iş birliğini geliştirme potansiyelinin yanı sıra tasarım seçeneklerini test etme ve değerlendirmedeki etkinliğini anlamak için de araştırmalar yapılabilir.

Bu tezde önerilen VP (sanal prototipleme) aracının etkinliğinin değerlendirilmesidir. Bu aracın iletişimi ve iş birliğini geliştirme potansiyelini anlamak ve görev odaklı test çözümlerini tanıtmak için araştırma yapılabilir. Tasarım döngüsünü test etme ve değerlendirmedeki etkinliği için bir örnek oluşturulabilir.

Her modelin kendine özgü sınırlamaları vardır ve IRDP modeli, uygulanması sırasında çeşitli nedenlerle zorluklar ortaya çıkarabilir. Araştırmamız, sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin kullanımının büyük ölçüde oyun endüstrisiyle sınırlı olduğunu ortaya çıkardı. Sonuç olarak, VR ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, inşaat endüstrisi için yararlı araçlar olarak geniş çapta kabul görmemiştir. Bununla birlikte bu araçlar, özellikle hız ve diğer ayarlar açısından uygun şekilde kalibre edilmezse, hareket hastalığı gibi olumsuz yan etkilere sahip olabilir. Görüşmelerimize göre, müşteriler tarafından VR başlıklarını kullandıktan sonra herhangi bir rahatsızlık belirtisinin bildirilmediği ve VR hakkında yetersiz bilgi ve uygulamalarının sınırlı bir şekilde algılanması, bunun bir araç olarak potansiyelinin yeterince kullanılmamasına neden olduğu tespit edilmiştir. Dahası, mimarların kendileri de potansiyel faydaların tam olarak farkında olmayabilirler.

Dikkate alınması gereken ek bir kısıtlama, VR modelini oluşturmak için gereken detayın kapsamıdır. Kullanıcının ortamda özgürce gezinme ve keşfetme becerisine sahip olacağı göz önüne alındığında, gereken gerçekçilik ve karmaşıklık düzeyi, alınan geri bildirimin doğruluğunu ve uygunluğunu etkileyebilir. Bu zorluğun potansiyel bir

çözümü, kullanıcının önceden belirlenmiş bir yol ve belirli senaryolar aracılığıyla yönlendirildiği senaryo tabanlı değerlendirme testlerinin kullanımını ile olabilir.

Ayrıca yasal ve gizli konular, önerilen modelin uygulanması için önemli sınırlamalar getirebilir. Tasarımcıların tescilli veya etik parametreleri test etmesi gerekebileceğinden, fikri mülkiyet hakları riske atılabilir. Bu riski azaltmak için potansiyel bir çözüm, bir gizlilik mektubu uygulamak ve testçi grubunu sınırlamak olabilir.

Bahsi geçen sakıncaların aksine, IRDP modelini benimsemenin potansiyel faydaları, sınırlamalarına ağır basabilir. Etkileşimli gerçekliklerin ve metodolojilerin kullanılması, mimarlar ve son kullanıcılar arasındaki iletişim ve iş birliğini geliştirerek, onların ihtiyaçlarına ve tercihlerine hitap eden daha etkili tasarım çözümlerinin yaratılmasına yol açabilir. Sonuç olarak, tasarım süreci optimize edilebilir ancak, bu da maliyet ve zamanın azalmasına yol açacaktır.

Bu alandaki gelecekteki araştırmalar, gerçek dünya tasarım projelerinde IRDP modelinin geliştirilmesi ve uygulanmasına ve etkinliğinin değerlendirilmesine odaklanabilir. Ek olarak, henüz çok yaygın olmadığı için, etkileşimli gerçekliklerin mimari tasarım sürecinin inşaat ve kullanım aşamaları gibi diğer aşamalarında kullanımına ilişkin araştırmalar yapılabilir.

Sonuç olarak, mimaride iletişimin iyileştirilmesi, teknik araçların ve sosyal eylemlerin kullanılmasıyla sağlanabilir. Teknolojinin etkili insan yönetimi yaklaşımlarıyla bütünleşmesi, iletişim fonksiyonlarının uygun şekilde uygulanmasını ve iletilen mesajın eksiksizliğini değerlendirerek iletişimin etkinliğini değerlendirebilen stratejik yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılar. Başarılı mimarlar, bilgiyi aktarırken kullanıcılarla olan iletişimlerinde önemli özellikler sergilerler. Önceki bölümlerde metodolojilerin ve iletişim yöntemlerinin keşfi, her bir yaklaşımın evrimini ve tarihsel bağlamı ele alınmıştır.

7. KAYNAKLAR

- A. Krishan, K. Jain, P. Tewari. (1998). Process Of Design For Sustainable Architecture And Contemporary Solutions. *Renewable Energy* 15, 407-412.
- A.Khiabanian. (2009). Creativity In Architectural Design Process. Tabriz: Mehr-E-Iman.
- Abowardah, E. S. (2016). Design Process & Strategic Thinking In Architecture. *Proceedings Of 2016 International Conference On Architecture & Civil Engineering (Icasce 2016)*. London.
- Akin, S. E. (2019). Architectural Design In Virtual Reality And Mixed Reality Environments: A Comparative Analysis. *Ieee Conference On Virtual Reality And 3d User Interfaces*.
- Alalhesabi M, Yosofzamani M. (2010). Interactive Architectural Approach. *Honar-Ha-Ye-Ziba* 31-41.
- Albornoz, M. (2018). 5 Architecture Offices Using Vr To Present Their Designs. *Archdaily*: <https://www.archdaily.com/899599/5-architecture-offices-using-vr-to-present-their-designs> Adresinden Alındı
- Alexander C, Chermayeff S. (1998). *Community And Privacy: Toward A New Architecture Of Humanism*. New York: Doubleday.
- Al-Kodmany, K. (2002). Visualization Tools And Methods In Community Planning: From Freehand Sketches To Virtual Reality. *Journal Of Planning Literature*, 17(2):189-211.
- Anay, M. Ö. (2010). Problem Structuring With User In Mind:. Phd Thesis. Turkey: Middle East Technical University.
- Anders. (2003). *Cynergies: Technologies That Hybridize Physical And Cyberspaces, Connecting, Crossroads*. Indianapolis: Acadia.
- Angulo, A. A. (2013). Immersive Simulation Of Architectural Spatial Experiences. *Conference: Xvii Conference Of The Iberoamerican Society Of Digital Graphics - Sigradi: Knowledge-Based Design*.
- Archer, L. (1984). Systematic Method For Designer. In: Cross, N. (Ed.).
- Arkin Efeoglu At Al. (2013). Design Thinking: Characteristics And Promises. 14th International Conference On "Business Development And Co-Creation". The Netherlands.
- Arkin Efeoglu, Charles Møller, Michel Sérié, Harry Boer. (2014). Design Thinking: Characteristics And Promises. *Cinet*, (S. Volume: 14). Nijmegen, The Netherlands.
- Arrighi, P. M. (2018). A Mixed Reality System For Kansei-Based Co-Design Of Highlycustomized Products. *J. Integr. Des. Process Sci.* 20(2),, 47–60.
- Asimow, M. (1962). *Introduction To Design*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ava Fatah Gen Schieck Et Al. (2004). Interactive Space Generation Through Play Exploring The Role Of Simulation On The Design Table. *International Journal Of Architectural Computing* 3, No. 1.

- Ball, L. J. (2001). *The Exploration Of Solution Options In Design: A 'Naturalistic Decision Making' Perspective*. . Delft University Press.
- Bordegoni, M. C. (2009). Mixed Prototyping For Product Assessment: A Reference Framework. *Int. J. Interact. Des. Manuf.* (Ijidem) 3(3), 177–187.
- Bordegoni, M. F. (2013). Designing Interaction With Consumer Products In A Multisensory Virtual Reality Environment: This Papershows How Virtual Reality Technology Can Be Used Instead Of Physical Artifacts Or Mock-Ups For The New Product And Evaluation Of Its Usage. *Virtual Phys. Prototyp.* 8(1), 51–64.
- Breu, F. G. (2008). Critical Factors For Managing Project Communication Among Participants At The Construction Stage. *Vasa*.
- Broadbent, G. (1973). *Design In Architecture: Architecture And The Human Sciences*. Uk: John Wiley And Sons, 252.
- Broll, W. (2004). Arthur: A Collaborative Augmentedenvironment For Architectural Design Andurban Planning. *Jvr - Journal Of Virtual Reality Andbroadcasting*.
- Cairns, G. M. (1996). User Input To Design: Confirming The ‘User-Needs. *Environments By Design* 1(2), 125-140.
- Camburn, B. (2017). Design Prototyping Methods: State Of The Art In Strategies, Techniques, And Guidelines. *Design Science*.
- Camburn, B. V. (2017). Design Prototyping Methods: State Of The Art In Strategies, Techniques, And Guidelines. *Design Science*, 3(May): 1–33.
- Chan, C.-S. (1997). Virtual Reality In Architectural Design. *Computer Aided Architectural Design Research In Asia (Caadria 97)*. Hsinchu, Taiwan.
- Chen C-T, C. T.-W. (2006). Spatially Augmented Reality Design Environment. *Innovations In Design & Decision Support Systems In Architecture And Urban Planning*, Springer, Dordrecht, Netherlands, Pp. 487–499.
- Chen Yz, F. I. (1998,). A Virtual Studio Environment For Design Integration, *Advances In Engineering Software*. 29(10): 787–800.
- Chen, H., & Sun, J. . (2020). An Empirical Study Of Virtual Reality And Heatmaps For Indoor Environmental Quality Analysis. *Building And Environment*, 176, 106845. Doi: 10.1016/J.Buildenv.2020.106845.
- Ching, F. (1990). *Drawing: A Creative Process*. Translated By Hoordad Ghandhari. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Clarke J, Vines J, Mark E. (2003). An Augmented Virtuality Scientific Data Center. *User Group Conference*, , (S. Pp. 354–357).
- Cory, Bozell. (2001). *3d Modeling For The Architectural Engineering And Construction Industry*. Indiana, Usa: Purdue University, West Lafayette,.
- Crilly, N. (2008). Representing Artefacts As Media. *International Journal Of Design*, Vol. 2, No. 3, Pp.15–27.
- Crotty, M. (1998). *The Foundations Of Social Research: Meaning And Perspective In The Research Process*. Thousand Oaks, Ca: Sage Publications Inc.

- Daarabi H. (2010). The Role Of Collaboration In Designing Rural Environment. *Journal Of Environmental Studies*, 111-24.
- Darke, J. (1982). The Primary Generator And The Design Process,. *Developments In Design Methodology* (Chichester, Wiley).
- Den Otter, A. F., & Prins, M. (2002). Architectural Design Management Within The Digital Design Team. *Engineering Construction And Architectural Management* .
- Donati, C. M. (2015). How Tangible Is Your Prototype? Designing The User And Expert Interaction. *Int. J. Interact. Des. Manuf.*
- Dourish, P. (2001). *Where The Action Is: The Foundations Of Embodied Interaction*. Cambridge, Mass.: MIt Press.
- Dubberly, H. (2004). *How Do You Design?* San Francisco: Dubberly Design Office.
- Duerk, D. P. (1993). *Architectural Programming: Information Management For Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Duerk, Donna P. (1993). *Architectural Programming: Information Management For Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Dunne, D., & Martin. R. (2006). Design Thinking And How It Will Change Management Education: An Interview And Discussion. *Academy Of Management Learning & Education*, 5, 512–523.
- Eekels, J. (1983). Design Processes Seen As Decision Chains; Their Intuitive And Discursive Aspects. *Proceedings Of The International Conference On Engineering Design*,. Zurich, Heurista: Iced '83, Copenhagen, Vol. 3.
- Faizi M, Khakzand M. (2005). The Thought Of Design In Architectural Design Process. *Bagh-E-Nazar*.
- Falk J, Redström J, Björk S. (1999). Amplifying Reality. 1st International Symposium On Handheld And Ubiquitous Computing (S. 274–280). Karlsruhe, Germany, Pp. : Springer.
- Fletcher, M. (2021). *Visual Communication For Architects And Designers: Constructing The Persuasive Presentation*. New York, Ny: Taylor & Francis.
- Fletcher, V. (2001). A Neighborhood Fit For People', In Preiser, W. And Ostroff, E. Newyork: (Eds.): *Universal Design Handbook*.
- Fox, M., Kemp, M. (2008). *Interactive Architecture*. Princeton Architectural Press.
- Gabriel, G. C. (2002). Coding And Modelling Communication In Architectural Collaborative Design Construction,. 11(2), 199–211. Doi:10.1016/S0926-5805(00)00098-4.
- Gann, D., Salter, A., & Whyte, J. . (2003). Design Quality Indicator As A Tool For Thinking. *Building Research & Information*, 31(5), 318-333.
- Geert Dewulf, Juriaan Van Meel. (2002). User Participation And The Role Of Information And Communication Technology. *Journal Of Corporate Real Estate*, Vol. 4 Iss 3 Pp. 237 - 247.

- Granath, J. A., Lindahl, G. A. And Rehal, S. (1996). From Empowerment To Enablement: An Evolution Of New Dimensions In Participatory Design. Logistik & Arbeit.
- Greenfield And Shepard. (2007). Urban Computing And Its Discontent. New York: The Architectural League Of New York.
- Gugelot, H. (1963). Industrial Design In Practice. Zeitschrift Der Hochschule Fur.
- Hiller, W. M. (1984). Knowledge And Design, In Cross, N. (Ed.), . Developments In Design Methodology . Chichester, Wiley.
- Houde, S. A. (1997). What Do Prototypes Prototype?'. Handbook Of Human-Computer, Interaction. Elsevier.
- Israel, J. B. (2015). Perspectives On Future Prototyping—Results From An Expert Discussion. In Rethink! Prototyping: Transdisciplinary Concepts Of Prototyping.
- J. Davidson And D. Campbell,. (1996). Collaborative Design In Virtual Space - Greenspace Ii: A Shared Environment For Architectural Design Review. In Design Computation: (S. Pp. 165-179). Collaboration, Reasoning, Pedagogy: Acadia Conference Proceedings,.
- J. Martín-Gutiérrez, M. Contero. (2011). Improving Academic Performance And Motivation In Engineering Education With Augmented Reality. Hci International 2011 – Posters' Extended Abstracts (S. Volume 174). Jorge Martín-Gutiérrez, Manuel Contero: Springer.
- Jahn, G. N. (2018). Making In Mixed Reality. Holographic Design, Fabrication, Assembly And Analysis Of Woven Steel Structures. Acadia18_88.
- Janssen, P. (2005). A Design Method And Computational Architecture For Generating And Evolving Building Designs. Singapore: National University Of Singapore.
- Johnson, D. B. (2008). Mxr: A Physical Model-Based Mixed Reality Interface For Design Collaboration, Simulation, Visualization, And Form Generation. Silicon + Skin: Biological Processes And Computation, Minneapolis: Acadia.
- Jones, J. &. (1963). Proceedings Of The Conference On Design Methods. Oxford, Pergamon.
- Jones, P. B. (1995). Planning And Protest. London: Hans Scharoun.
- Kevin Kitchens, M. F. (2007). Interactive Home Design In A Virtual Environment. 7th International Conference On Construction Applications Of Virtual Reality: October 22-23, 2007.
- Keyton, J. (2011). Communication And Organizational Culture: A Key To Understanding Work Experience. Thousand Oaks, Ca: Sage.
- Khiabani, A. (2009). Creativity In Architectural Design Process. Mehr-E-Iman, Tabriz,.
- Kiltner, K. G. (2018, 05 07). The Sense Of Embodiment In Virtual Reality. Presence: Teleoperators And Virtual Environments, 25(4), 312–335. .
<https://Developer.Oculus.Com/Documentation/Native/Android/Mobile-Moveto/>
 Adresinden Alındı

- Kitchens, K. &. (2007). Interactive Home Design In A Virtual Environment.
- Kleinsmann, M. S. (2006). Understanding Collaborative Design. Tu Delft, Delft University Of Technology.
- Kvan. (2000). Collaborative Design: What Is It? Automation In Construction, 409-415.
- Lang, J. (1987). Creating Architectural Theory: The Role Of The Behavioral Sciences In Environmental Design. New York: Vannostrand Reinhold Company, 37.
- Lanzotti, A. T. (2008). Kansei Engineering Approach For Total Quality Design And Continuous Innovation. Tqm J. 20(4), 324–337.
- Lauff, C. K.-S. (2018). What Is A Prototype? What Are The Roles Of Prototypes In Companies? Journal Of Mechanical Design, Transactions Of The Asme.
- Lawson, B. (2005). How Designers Think. Uk: Architectural Press Is An Imprint Of Elsevier.
- Lin, J. C. (2019). Assessing The Influence Of Repeated Exposures And Mental Stress On Human Wayfinding Performance In Indoor Environments Usingvirtual Realitytechnology. Advanced Engineering Informatics 39:53–61. Elsevier. Doi: 10.1016/J.Aei.2018.11.007.
- Longman. (2007). Advanced American Dictionary. London, : Pearson Education,.
- Lore Verhulst, C. E. (2016). Whom Do Architects Have In Mind During Design When Users Are Absent? Observations From A Design Competition. J. Design Research, Vol. 14, No. 4.
- Ltd, T. S. (2017, Jan 21). Virtual Reality Uses In Architecture And Design. Tmd Studio Ltd: <https://medium.com/studiotmd/virtual-reality-uses-in-architecture-and-design-c5d54b7c1e89> Adresinden Alındı
- Luck, R. A. (2005). Architect And User Interaction: The Spoken Representation Of Form And Functional Meaning In Early Design Conversations. Design Studies, Vol. 27, No. 2.
- Lunenburg, F. C. (2010). Communication: The Process, Barriers,And Improving Effectiveness. Schooling Volume 1, Number1.
- M. Rauterberg, M. Fjeld,. (1997). Build-It: A Computer Vision-Based Interaction Technique For A Planning Tool. People And Computers XI. Springer.
- Mackie Et Al. (2002). Desktop And Immersive Tools For Residential Home Design. Research Gate: https://www.researchgate.net/profile/Doug-Bowman/publication/228588022_Desktop_And_Immersive_Tools_For_Residential_Home_Design/links/02bfe510a8d8cdb80c000000/Desktop-And-Immersive-Tools-For-Residential-Home-Design.pdf Adresinden Alındı
- Mahmoodi, A. S. (2001). The Design Process In Architecture A Pedagogic Approach Using Interactive Thinking. United Kingdom: The University Of Leeds, School Of Civil Engineering.
- March, L. (1984). The Logic Of Design, In: Cross, N. (Ed.). Developments In Design Methodology (Chichester, Wiley).

- Marshall-Ponting, A. &. (2004). An Nd Modelling Approach To Improved Communication Processes In Construction. Automation In Construction. Elsevier.
- Maver, T. (1970). Appraisal In The Building Design Process. In: Moore, G.T. Emerging Methods In Environmental Design And Planning (Cambridge, Ma, Mit Press).
- Maze. (2002). Virtual Tactility: Working To Overcome Perceptual And Conceptual Barriers In The Digital Design Studio , In, Thresholds-Design, Research, Education And Practice, In The Space Between The Physical And The Virtual. Annual Conference Of The Association For Computer Aided Design In Architecture (Acadia), (S. Pp. 325–331). Pomona.
- Menold, J. J. (2017). Prototype For X (Pfx): A Holistic Framework For Structuring Prototyping Methods To Support Engineering Design'. Design Studies.
- Mesarovlc, M. (1964). Views On General Systems Theory. New York: Wiley.
- Michael Chu, J. M. (2017). Integrating Mobile Building Information Modelling And Augmented Reality Systems: An Experimental Study. Elsevier B.V.
- Milovanovic, J. E. (2017). Virtual And Augmented Reality In Architectural Design And Education. 17th International Conference, Caad Futures.
- Mimarizm.Com. (2022). https://www.mimarizm.com/mimari-projeler/muze-ve-kultur/islam-medeniyetleri-muzesi_133667 Adresinden Alındı
- Morozova, A. (2023, 05 12). How To Use Augmented Reality In Museums: Examples And Use Cases. Jasoren: <https://jasoren.com/how-to-use-augmented-reality-in-museums-examples-and-use-cases/> Adresinden Alındı
- N. Norouzia, M. S. (2015). The Architect, The Client And Effective Communication In Architectural Design Practice. Sciencedirect, 635 – 642.
- Norman, D. (2013). The Design Of Everyday Things. New York: Basic Books.
- Olsson, E. (2004). What Active Users And Designers Contribute In The Design Process. Interacting With Computers, Vol. 16, No. 2, Pp.377–401.
- Otter, A. Den, & Emmitt, S. (2008). Design Team Communication And Design Task Complexity: The Preference For Dialogues. The Preference For Dialogues. Architectural Engineering And Design Management.
- Otto, K. A. (2001). Product Design: Techniques In Reverse Engineering And New Product Design. Prentice Hall.
- Ottosson, S. (1999). Dynamisk Produktutveckling. Sweden: Högskolan I Halmstad.
- Owen, C. (2007). Design Thinking: Notes On Its Nature And Use. Design Research Quarterly, 2, 16–27.
- Oxford English Dictionary, 2nd Edition. (1983).
- Özgün, F. N. (2019). Inphimo: An Augmented Reality-Based Interface Proposal For Design Process. Istanbul, Turkey: Istanbul Technical University ↔ Graduate School Of Science Engineering And Technology.

- P.S. Dunston And D.H. Shiin. (2009). Key Areas And Issues For Augmented Reality Applications On Construction Sites. Mixed Reality In Architecture, Design And Construction (S. 157–170). Australia: Springer.
- Parsaee M, Motealleh P, Parva M. (2015). Interactive Architectural Approach (Interactive Architecture): An Effective And Adaptive Process For Architectural Design. Fars, Iran: J Archit Eng Tech 4: 141. Doi:10.4172/2168-9717.1000141.
- Paul Milgram And Herman W. Colquhoun. (1999). A Framework For Relating Head-Mounted Displays To Mixed Reality Displays. Sage Journals Home, Volume 43, Issue 22.
- Peterson, J. (1980). Information Methods For Design & Construction. N.Y.: John Wiley & Sons.
- Pietroforte, R. (2010). Construction Management And Economics Communication And Governance In The Building Process. (February 2012), 37–41.
- Rahman H., B.-K. T. (2009). Interactive Space: Searching For A Dual Physical -. Singapore: National University Of Singapore.
- Rauterberg, M. E. (1997). A Gesture Based Interaction Technique For A Planning Tool For Construction And Design . Lee International Workshop On Robot And Human Communication .
- Ravi, C. (2019). Webinars For Architects: Make Incredible Presentations In Virtual Reality. <https://www.archdaily.com/918085/webinars-for-architects-make-incredible-presentations-in-virtual-reality> Adresinden Alındı
- Riba. (1991). Handbook Of Architectural Practice And Management. London: Riba.
- Riba Plan Of Work . (2020, February 28). Riba Architecture.Com: <https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work> Adresinden Alındı
- Riba Plan Of Work 2020. (2020, February 28). Riba Architecture.Com: <https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work> Adresinden Alındı
- Richir, S. (2015). How To Design Compelling Virtual Reality Or Augmented Reality Experience? International Journal Of Virtual Reality.
- Rim Razzouk, Valerie Shute. (2012). What Is Design Thinking And Why Is It Important? Review Of Educational Research, Vol. 82, No. 3, Pp. 330–348.
- Ritter, P. (1979). Educreation And Feedback: Education For Creation, Growth, And Change: The Concept, General Implications, And Specific Applications To Schools Of Architecture, Environmental Design, Or Ekistics. Oxford: Pergamon Press.
- Roozenburg, N. (1992). On The Logic Of Innovative Design, In: Cross, N., Dorst, K. & Roozenburg, N. (Eds),. Research In Design Thinking, Pp. 127-138.
- Roozenburg, N. C. (2007). Modelling The Design Process In Engineering And In Architecture. Journal Of Engineering Desi, 3:4, 325-337, Doi: 10.1080/09544829208914765.

- Roussou, M. (2018). Flow, Staging, Wayfinding, Personalization: Evaluating User Experience With Mobile Museum Narratives. *Multimodal Technologies And Interaction*.
- Rowe, P. (1987). *Design Thinking*. Cambridge Ma MIt Press.
- Samuelsson, K., & Björk, E. . (2019). User Experience In Architecture: A Review Of User Testing Methods And Metrics. . *Nternational Journal Of Sustainable Building Technology And Urban Development*, 10(3), 193-204. Doi: 10.1080/2093761x.2019.1603367.
- Santosh Maurya, K. A.-A. (2018). Amixed Reality Tool For End-Users Participation In Early Creative Design. *International Journal On Interactive Design And Manufacturing (Ijidem)*.
- Schnabel, M. A. (2007). From Virtuality To Reality And Back. Conference: International Association Of Societies Of Design Research (Iasdr).
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books.
- Shah, S. R. (2007). Benefits Of And Barriers To Involving Users In Medical Device Technology Development And Evaluation. *Int. J. Technol.* 23(1), 131–137.
- Sharp, H, Rogers, R And Preece, J. (2007). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*, . 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- Shin, P. S. (2009). Key Areas And Issues For Augmented Reality Applications On Construction Sites. X. Wang And M.A. Schnabel (Eds.), *Mixed Reality In Architecture, Design And Construction*.
- Siang, R. F. (2020). Design Thinking: Get Started With Prototyping. *Interaction Design Foundation*: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-get-started-with-prototyping#:~:text=A%20prototype%20is%20a%20simple,Or%20possible%20changes%20in%20direction>. Adresinden Alındı
- Silva, D. (2019). Digital Fabrication -From Tool To A Way Of Thinking Toward Redefining Architectural Design Methodology. 24th International Conference On Computer-Aided Architectural Design Research In Asia (Caadria 2019). Faculty Of Architecture & Design - Victoria University Of Wellington.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences Of The Artificial* Third Edition. London: MIt Press.
- Simon, M. A. (2017). Value By Design-Systematic Design Decision Making In The Architectural Design Process. *Proceedings Of Arcc 2017: Architecture Of Complexity*.
- Simplilearn. (2021, Aug 31). A Complete Guide To Prototyping In Design Thinking With Benefits & Examples. Simplilearn : <https://www.simplilearn.com/prototyping-in-design-thinking-article> Adresinden Alındı
- Snider, C. (2021). Mixed Reality In Design Prototyping: A Systematic Review. *Design Studies* .
- Stamp, A. E. (2000). *Psychology And The Aesthetics Of The Built Environment*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Svetoft, I. (2006). The Architect's Role In The Dynamic Design Process - Possibilities And Obstacles. *Adaptable2006*, Tu/E, International Conference On Adaptable Building Structures, (S. 12-95). Netherlands.
- Thomas, B. H. (2009). Augmented Reality Visualisation Facilitating The Architectural Process. *Mixed Reality In Architecture, Design And Construction* (S. 105-118). Australia: Springer.
- Thoring K., And Müller R. (2011). Understanding Design Thinking: A Process Model Based On Method Engineering. *International Conference On Engineering And Product Design Education*. London, Uk: City University.
- Tideman, M. V. (2008). A New Product Designmethod Based On Virtual Reality, Gaming And Scenarios. *Int. J. Interact. Des. Manuf. (Ijidem)* 2(4), 195–205, <https://doi.org/10.1007/S12008-008-0049-1>.
- Toma, M. G. (2012). A Comparative Evaluation Of Human Interaction For Design And Assembly Of 3d Cad Models In Desktop And Immersive Environments. *Int. J. Interact. Des. Manuf.*
- Tullis, T. S., & Albert, B. (2008). *Measuring The User Experience: Collecting, Analyzing, And Presenting Usability Metrics*. Elsevier.
- Ulrich, K. A. (2016). *Product Design And Development*. Product De. New York.
- Van Der Vegte, W. H. (2002). Consideration And Modeling Of Use Processes In Computer-Aided Conceptual Design: A State Of The Art Review. *J. Integr. Des. Process Sci.* 6(2), 25–59.
- X. Wang And M.A. Schnabel (Eds.). (2009). *Mixed Reality In Architecture, Design And Construction*. 3–11.© Springer Science + Business Media B.V.
- Yanagisawa, H. F. (2004). Development Of Interactive Industrial Design Support System Considering Customer's Evaluation. *Jsm Int J. Ser.*
- Ye, D. (1993). *Stages Of Conceptual Diagramming In The Design Process*.: Georgia : Georgia Institute Of Technology, College Of Architecture.
- Yi-Fu, T. (2001). *Space & Place*. The University Of Minnesota Press 111 Third Avenue South, Suite 290 Minneapolis, Mn 55401-2520.
- Zeisel, J. (1984). *Inquiry By Design*. Cambridge: Cambridge University Press.

8. EKLER

İngilizce olarak yapılan orijinal görüşmeler, yüz yüze etkileşimler veya çevrimiçi görüşmeler yoluyla kaydedilir.

- Yazar tarafından Mark Lineton (Yardımcı, BIM ve Tasarım Sistemleri F+P Lideri) ile 2 Mayıs 2023 tarihinde gerçekleştirilen mülakat soruları ve cevapları.

Question	Answer
Starting Date for using VR as a tool in company	Early 2018
Used VR set	HP Reverb (Windows Mixed Reality Headset), Pico VR
Used Programs/plugins	Modeling programs: Revit, SketchUp VR plugin: Enscape
12. Is using VR as tool within your designs optional?	It's about who is leading the design team. If the team leader is interested in VR, most probably he will implement it within the process from the beginning.
13. In which stage do you use VR tool within design process, and what is the aim?	We mainly use VR as a collaborative design tool among the team in every step, in SD we use it to communicate with the team. In DD mainly for coordination with other departments such as MEP. And with representing design ideas/options to the clients as well in the early stages of the design. It gives better sense of the space!
14. How often does the client ask you to implement VR to his design? And what is their reaction when they do?	Not likely. It's more related to the architect in charge and the knowledge of the client. They interact differently! They understand more the proportion and materials selection as an example.
15. As a company, do you prefer using VR? Why?	Yes defiantly, it's a time saving tool.
16. For which building scale do you think it is effective to use VR and why?	Basically, for all projects. And it depends on detailing level.

17. What do you think about the usability of the VR tools and equipment for customer and designer?	For architects and clients, it needs some simple instruction in the beginning to adapt.
18. Between VR tool and normal 3D representation, can you tell in which case you have less interfere with the customer (to explain the design)?	In terms of explaining the design itself we interfere less with VR tool. In terms of instructions, yes, we need to interfere a lot if the client has never used the set before.
19. What is the percentage of projects that have used VR in the process among all projects?	We are 6 studios in F&P. I'm responsible for studio 2, the percentage in my studio is almost 40%.
20. Did the costumers showed any signs of un-comfortability after using VR set?	Yes, I had a client who suffered from motion sickness while freely moving within the VR. But after switching to teleporting mood, it was solved.
21. Why do you think it's still not that common to implement VR as a tool within architectural companies?	Education! We are still as architects not implementing these new technologies within architectural schools.

- Yazar tarafından 17 Ocak 2020 tarihinde gerçekleştirilen GarageAtlas mülakat soruları ve cevapları.

Question	Answer
Starting Date for using VR as a tool in your company	2017
Used VR set	HTC Vive Pro/ Oculus Quest/ Oculus Go
Used Programs	VR programs: Unreal Engine / Unity Modeling programs: blender
Biggest applied VR Projects	Istanbul Airport, Antalya Congress Center
22. Is using VR as representation tool within your designs optional? With extra cost?	Our company is mainly VR based company now, so when a costumer comes to us, he wants us to do the VR, if not we convince them by showing them examples. For the

	cost it depends on the required details and size of the project which basically time cost!
23. Do you use VR tools and equipment during design process, or they use them only for representation?	We use them both in design process as for showing the client his designs for instant feedback and modifications, and for representation even to give the client the feeling of the scale and space.
24. How often does the costumer ask you to implement VR to his design?	We convince them to do it.
25. As a company, do you prefer using VR? Why?	We don't give him the option, we just show it to him and then they will choose it directly; we and the costumers are speaking two different languages, and its time and effort consuming just because he doesn't understand the design.
26. For which building scale do you think it is effective to use VR and why?	Usually, costumers with big sized project come to us, of course it is much effective, and it is just for representation purposes so it's a onetime project. Other continuous projects are smaller with less money but continue such as virtual office.
27. What do you think about the usability of the VR tools and equipment for customer and designer?	For designer, it requires 3d skills, Nero science, and basic programing knowledge! Even now as VR designers, it is not necessary to know coding it's enough to have an idea to work with blueprint! For customer it doesn't require any thing for him, he will come to the office and put the VR set!
28. Between VR tool and normal 3D representation, can you tell in which case you have less interfere with the customer (to explain the design)?	Of course, with the VR.
29. As a XR applications company with architectural background, what is the percentage of VR projects for architectural	As a total from all our applications, we can say that the percentage of VR applications for architectural purposes not more than 15%.

purposes that you applied so far?	
30. What is the usual feedback you get from the costumer?	- One of the projects was in ongoing design phase for 2 years, but when we implement the VR, it was approved in 3 months! - The feedback from one of the big projects, that the employee (who tried the design in VR) and was constructed, the space feels more familiar! And he knows where to go easily! - An old customer refused to try it saying it's for youth people, but after trying it he insisted to represent in VR after every modification!
31. Did the costumers showed any signs of un- comfortability after using VR set?	None, some of them were just refusing to use it at first but after using it they did not show any signs of uncomfotability.
32. Why do you think it's still not that common to implement VR as a tool within architectural companies?	For many reasons: 1- Building a VR space requires more skills than building a normal 3D space; in 3D shot, your mind is focused on singular view with its details, but in VR every little detail must be there. 2- It requires background knowledge of Nero science and coding. 3- Needs really expensive tools for the best quality, and a monster computer. For VR set only more than 1000\$ (this applies only on big projects with huge budgets). 4- People still now doesn't have enough information about VR potentials and afraid to use it. 5- It is so functional but not that simple! So, you need to open yourself to this idea to simplify it. 6- Manly the idea of VR that it's a production for gaming only which means for the use of younger users (teenagers).

- Yazar tarafından 11 Mayıs 2020 tarihinde gerçekleştirilen Hayri Atak Studio mülakat soruları ve cevapları.

Question	Answer
Starting Date for using VR as a tool in your company	2019
Used VR set	HTC Vive Pro/ Oculus Quest/ Oculus Go
Used Programs	VR programs: Unreal Engine / Unity Modeling programs: blender
12. Is using VR as representation tool within your designs optional? With extra cost?	Actually, It should be optional, but we use it all time with our project representations and it is not extra cost.
13. Do you use VR tools and equipment during design process, or they use them only for representation?	We just use VR render to representation, but our customers use them to show all detail to their worker
14. How often does the costumer ask you to implement VR to his design?	They all don't know about what can do with VR. Usually, we suggest them.
15. As a company, do you prefer using VR? Why?	Yes, we prefer all time, it save time so much. And also, we can represent our projects just with 1 render.
16. For which building scale do you think it is effective to use VR and why?	It is useful for all scale.
17. What do you think about the usability of the VR tools and equipment for customer and designer?	It is new technology. So that, peoples do not know what the limit for them is. But every passing day, all customers and designer will want to use it.
18. Between VR tool and normal 3D representation, can you tell in which case you have less interfere with the customer (to explain the design)?	It is not related with presentation techniques. It is related with your design.

19. As a XR Applications Company with architectural background, what is the percentage of VR projects for architectural purposes that you applied so far?	We made our last 3 project presentations with VR.
20. What is the usual feedback you get from the customer?	We saw them captivated and therefore ordered to have the best VR technology.
21. Did the costumers showed any signs of un- comfortability after using VR set?	Until today not. But VR glasses should be used for a 5–10-minute max. Because using it may feel sick after 10 minutes
22. Why do you think it's still not that common to implement VR as a tool within architectural companies?	Because designers and customers don't know yet what they can do with VR technology.