



**MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE KARŞI ETKİLEŞİMLİ ANİMASYON
TEKNİKLERİNİN KULLANIMI ÜZERİNE DENEYSEL BİR ÇALIŞMA**

Dilnur DEMİR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2018

Dilnur DEMİR tarafından hazırlanan “MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE KARŞI ETKİLEŞİMLİ ANİMASYON TEKNİKLERİNİN KULLANIMI ÜZERİNE DENEYSEL BİR ÇALIŞMA” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan: Prof. Dr. Can Mehmet HERSEK

Mimarlık Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Doç. Dr. İdil AYÇAM

Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 22/01/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Dilnur DEMİR

22/01/2018

MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE KARŞI ETKİLİŞİMLİ ANİMASYON TEKNİKLERİNİN KULLANIMI ÜZERİNE DENEYSEL BİR ÇALIŞMA

(Yüksek Lisans Tezi)

Dilnur DEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2018

ÖZET

Mimari tasarım eğitiminde geleneksel tasarım ve ifade araçları olan kağıda çizmek ve maket üretmek gibi uygulamalar günümüzde halen devam etmektedir. Bilgisayar teknolojileri ise yardımcı araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu karma (hibrid) eğitim sistemi, bilgisayar teknolojilerine geçiş süreci olarak görülmektedir. Bilgisayar teknolojilerinin mimari tasarım eğitiminde kullanılması ile birlikte, öğrenciler çalışmalarını modelleme programları kullanarak gerek iki boyutlu çizim, gerekse üç boyutlu modeller üzerinden yapabilmekte, karşı etkileşimli animasyon teknikleri kullanarak fotogerçekçi görsel araçlar ile simülasyon ortamlarını kullanabilmekte ve sanal gerçeklik yazılımları kullanarak çalışmalarını birebir deneyimleyebilmektedir. Bu tez çalışması kapsamında karşı etkileşimli animasyon tekniklerini kullanarak tasarım eğitimine yeni başlayan öğrencilere tasarım ilkelerinin, temel kavramların öğretilmesi ve mekanın algılanmasındaki etkisini araştırmak, mimari tasarım eğitimine farklı bir bakış açısı kazandırmak amaçlanmıştır. Bu bağlamda geleneksel ifade araçları, bilgisayar destekli tasarım araçları, fotogerçekçi simülasyon yazılımları ve sanal gerçeklik ifade araçlarının tasarımda kullanımı ve karşılaştırması yapılmıştır. Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğrencileri ile birlikte, bir eğitim öğretim yarıyılı boyunca devam eden bir alan çalışması yapılmıştır. Alan çalışması kapsamında dört ifade aracının alan karşılaştırması yapılmıştır. Sonuç olarak bu teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte bilgisayar ortamı sadece bir ifade aracı olmaktan çıkıp deneyimlenebilen bir araç ya da bir ortam olmaya başladığı ve sağladığı kolaylıklar ve üstün nitelikleri nedeniyle mimarlık eğitiminde bilgisayar teknolojilerinin kullanımına geçişin zorunlu olduğu görülmektedir.

Bilim Kodu : 80111

Anahtar Kelimeler : Mimari tasarım eğitimi, bilgisayar destekli tasarım teknolojileri, karşı etkileşimli animasyon, sgmd, sanal gerçeklik gözlüğü

Sayfa Adedi : 161

Danışman : Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

AN EXPERIMENTAL STUDY ON UTILIZATION OF TECHNIQUES OF
INTERACTIVE ANIMATION IN THE ARCHITECTURAL DESIGN EDUCATION

(M. Sc. Thesis)

Dilnur DEMİR

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2018

ABSTRACT

In architectural design education applications such as drawing and modeling traditional design and expression tools still continue at the present time. Computer technology is used as an auxiliary tool. This mixed (hybrid) education system is seen as a transition process to computer technologies. By using of computer technologies in architectural design education, students can perform their studies through modeling programs using two-dimensional drawing or three-dimensional models. They can use photorealistic visual tools and simulation environments using counter-interactive animation techniques and they can experience their work using virtual reality software. In this thesis study, it was aimed to give a different perspective to architectural design education by investigating the effect of design principles on the teaching of basic concepts and perception of the place to students who have started design education by using counter interactive animation techniques. In this context, traditional expression tools, computer aided design tools, photorealistic simulation software and virtual reality expression tools are used in design and comparison. A field study was carried out with the students of Gazi University Architecture Department during the semester of the education and training. In the field study, field comparison of four expression tools was made. As a result, with the use of these technologies, the computer environment is not just a means of expression, the computer environment seems to be a tool or an environment that can be experienced as a means of expression and it is necessary to make use of computer technologies in architectural education because of its convenience and superior qualities.

Science Code : 80111

Key Words : Architectural design education, computer aided design technology, interactive animation, vrml, virtual reality glass

Page Number : 161

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi çalışmamın gerçekleştirildiği bu süreçte bana her zaman ve her konuda destek olan, değerli yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübesiyle bana sabırla yol göstererek bu çalışmayı tamamlayabilmemi sağlayan danışman hocam sayın Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ'a en içten saygı ve sevgilerimi sunarım.

Berber geçireceğimiz vakitten ödünç aldığım, buna rağmen çalışmam boyunca en önemli desteğim olan bana sürekli moral veren, sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Yunus Emre Demir'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın başlangıcından sonuna değin her zaman yanımda hissettiğim, akademik eğitim hayatım boyunca, beni desteklemekten yılmayan ve eğitimimin ilerlemesine yol açmış olan anneme, babama, ablama ve geniş ailemin her bir üyesine ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansın bana kazandırdığı en büyük değerlerden biri olan, bana benden fazla güvenerek beni onore ve motive eden sevgili arkadaşım Yüksek Mimar Gizem Karadede'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam sırasında beni sürekli pozitif düşünmeye iterek çalışmama şevkle devam etmemi sağlayan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresinde yararlandığım pek çok kaynak oldu. Birçok tez çalışması tezime ışık tuttu. Umarım yapmış olduğum bu tez çalışması, beni yüksek lisansa başlamamın asıl amacına ulaştırır ve gelecek dönemlerde yazılacak olan birçok teze yardımcı olur.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. TASARIM KAVRAMI VE MİMARİ TASARIM.....	5
2.1. Tasarıma Kavramsal Yaklaşım ve Tasarım Süreci	5
3. EĞİTİM KAVRAMI VE MİMARİ TASARIM EĞİTİMİ.....	27
3.1. Mimari Tasarım Eğitimi.....	30
3.1.1. Mimari temel tasarım eğitimi.....	30
3.2. Mimari Tasarım Eğitimi: Tarihsel Gelişim	37
3.2.1. Modern öncesi dönemde mimari tasarım eğitimi	38
3.2.2. Modern dönemde mimari tasarım eğitimi	40
3.2.3. Modern sonrası dönemde mimari tasarım eğitimi	45
3.3. Türkiye’de Mimari Tasarım Eğitimi.....	48
3.3.1. Tasarım stüdyoları	54
3.4. Mimari Tasarım Eğitimi: Değişim ve Dönüşümler.....	56
4. MİMARİ TASARIM VE MİMARİ TASARIM EĞİTİMİ SÜRECİNDE KULLANILAN İFADE TEKNİKLERİ	59
4.1. Geleneksel İfade Teknikleri.....	62

	Sayfa
4.2. Bilgisayar Destekli İfade Teknikleri ve Tasarım Teknolojileri.....	66
4.2.1. Bilgisayar destekli ifade teknikleri ve tasarım teknolojilerinin tarihsel gelişimi	68
4.2.2. Mimari tasarım eğitiminde bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin kullanımı.....	80
4.2.3. Mimari tasarım sürecinde kullanılan yazılımlar	81
4.3. Karşı Etkileşimli (Interactive) Animasyonlar.....	84
4.3.1. Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları.....	87
4.3.2. Sanal gerçeklik yazılım ve donanımları	95
4.3.3. Mimari tasarım eğitiminde karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin kullanımı.....	111
5. MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE KARŞI ETKİLEŞİMLİ ANİMASYON TEKNİKLERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN ALAN ÇALIŞMASI	113
5.1. Seçilen Tasarımcı Grubu.....	113
5.2. Alan Çalışmasının Kurgusu	114
5.3. Alan Çalışmasında Kullanılan Kavramlar.....	115
5.4. Tasarım Problemleri.....	119
5.5. Uygulama Ortamı ve Alan Çalışmasının Uygulanması	119
5.6. Alan Çalışmasına İlişkin Sonuçlar	143
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	147
KAYNAKLAR	151
ÖZGEÇMİŞ	161

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Bonsiepe'nın tasarım ile ilgili tekrar yorumlama ile Jonas'ın tasarım ile ilgili fonksiyonel ifadeleri.....	11
Çizelge 5.1. Öğrenci 1 Geleneksel ifade yöntemi olan maket çalışması değerlendirme tablosu.....	130
Çizelge 5.2. Öğrenci 1 Bilgisayar destekli ifade yöntemi olan model çalışması değerlendirme tablosu.....	131
Çizelge 5.3. Öğrenci 1 Fotogerçekçi mimari simülasyon programı olan VRML çalışması değerlendirme tablosu	132
Çizelge 5.4. Öğrenci 1 Sanal gerçeklik gözlüğü çalışması değerlendirme tablosu.....	133
Çizelge 5.5. Öğrenci 2 Geleneksel ifade yöntemi olan maket çalışması değerlendirme tablosu.....	140
Çizelge 5.6. Öğrenci 2 Bilgisayar destekli ifade yöntemi olan model çalışması değerlendirme tablosu.....	141
Çizelge 5.7. Öğrenci 2 Fotogerçekçi mimari simülasyon programı olan VRML çalışması değerlendirme tablosu	142
Çizelge 5.8. Öğrenci 2 Sanal gerçeklik gözlüğü çalışması değerlendirme tablosu.....	143

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Owen'in tanımladığı tasarım süreci	8
Şekil 2.2. Çeşitli disiplinlerde uygulanan kişisel problem çözme süreci karşılaştırmaları.....	15
Şekil 2.3. Archer'in oluşturduğu tasarım süreci şeması	15
Şekil 2.4. Asimov'un analiz sentez ve değerlendirme modeli	16
Şekil 2.5. Tasarımın verimi olarak tanımlanan model	16
Şekil 2.6. Analiz-sentez ve değerlendirme arasındaki bağlantı.	17
Şekil 2.7. Asimov'un daha önce yapılmış olan çalışmaların değerlendirilmesi ile revize edilmiş modeli.....	17
Şekil 2.8. Niklas Luhmann' in yapmış olduğu sistem sınıflandırılması.....	19
Şekil 2.9. Asimov'un tasarım sürecine ilişkin ikonik modeli.....	21
Şekil 2.10. Archer'in ürün tasarımına yönelik modeli.....	23
Şekil 2.11. Bilgi teknolojilerinin dağılımına ilişkin simgesel adalar	24
Sekil 4.1 Rönesans'ta çizim yapan mimarlar	63
Sekil 4.2. Albert Dürer'in çizimde geliştirdiği ızgara yöntemi	64
Sekil 4.3. Michelangelo maket çalışmasını sunarken	65
Sekil 4.4. TX-2 Çalışma alanı ve çizim levhasının kullanımı	70
Sekil 4.5. Işık kalemi ve kullanımı	70
Sekil 4.6. General Motors laboratuvarlarında DAC-1' in kullanımı	72
Sekil 4.7. IGES ile elde edilmiş bir model.....	73
Şekil 4.8. Archicad programı ile elde edilmiş bir çizim	74
Şekil 4.9. Bilgisayar ortamında oluşturulmuş şekil modelleri.....	83
Şekil 4.10. Sensorama	97
Şekil 4.11. The Sword of Damocles	98

Şekil	Sayfa
Şekil 4.12. Virtual Boy	99
Şekil 4.13. Sanal gerçeklik gözlükleri.....	99
Şekil 4.14. Oculus Rift – 1	100
Şekil 4.15 Oculus Rift – 2	101
Şekil 4.16 Google Cardboard – 1	101
Şekil 4.17. Google Cardboard-1	102
Şekil 4.18 Microsoft Hololens – 1	104
Şekil 4.19. Microsoft Hololens – 2	105
Şekil 4.20. Samsung Gear VR – 1.....	107
Şekil 4.21. Samsung Gear VR – 2	108
Şekil 5.1. Sınıf maket çalışması.....	122
Şekil 5.2. Öğrencilerin maket ve model çalışmasında çeşitli örnekler	122
Şekil 5.3. Öğrenci 1 maket çalışması	123
Şekil 5.4. Sketch-up dosyası çalışma ortamı	124
Şekil 5.5. Öğrenci 1 Sketch-up çalışması 1	125
Şekil 5.6. Öğrenci 1 Sketch-up çalışması 2	125
Şekil 5.7. Öğrenci 1 VRML çalışması 1	125
Şekil 5.8. Öğrenci 1 VRML çalışması 2	125
Şekil 5.9. Öğrenci 1 Apowersoft çalışması	127
Şekil 5.10. Öğrenci 1 iPlayer SBS çalışması	128
Şekil 5.11. Google Cardboard Sanal Gerçeklik Gözlüğü	128
Şekil 5.12. Öğrenci 1 Sanal gerçeklik gözlüğü deneyimlemesi	129
Şekil 5.13. Öğrenci 2 maket çalışması	135
Şekil 5.14. Öğrenci 2 maket çalışması kurulum şeması	135

Şekil	Sayfa
Şekil 5.15. Öğrenci 2 Sketch-up model çalışması 1.....	136
Şekil 5.16. Öğrenci 2 Sketch-up model çalışması 2	137
Şekil 5.17. Öğrenci 2 VRML çalışması 1	137
Şekil 5.18. Öğrenci 2 VRML çalışması 2	137
Şekil 5.19. Öğrenci 2 Apowersoft çalışması	138
Şekil 5.20. Öğrenci 2 iPlayer SBS çalışması	139
Şekil 5.21. Öğrenci 2 Sanal gerçeklik gözlüğü deneyimlemesi	139



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

mm

Milimetre

cm

Santimetre

Kısaltmalar

Açıklamalar

BDT

Bilgisayar destekli tasarım

BDMT

Bilgisayar destekli mimari tasarım

BDİ

Bilgisayar destekli imalat

CAD

Computer aided design

IVR

Immersive virtual reality

SG

Sanal gerçeklik

SGMD

Sanal gerçeklik modelleme dili

VR

Virtual reality

VRML

Virtual reality modelling language

1. GİRİŞ

“Bauhaus’dan bu yana uygulanmakta ve gelişmekte olan ‘Mimari Tasarım’ eğitimi, mimarlık eğitimi içerisinde büyük bir önem taşımaktadır. ‘Mimari Tasarım’ eğitimi, mimarlık eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra mimarlık eğitimi almaya hak kazanmış öğrencinin mimarlık ve onun ayrılmaz bir parçası olan ‘Tasarım’ ile karşılaştığı ilk yerdir.” (Erkan, 2006). Böylesine önem taşıyan bu eğitim, Bauhaus’da ilk kez uygulandığından bu yana geliştirilmekte ve mimarlık eğitim programları içerisinde farklı biçimlerde verilmektedir.

Mimari tasarımın zihinsel bir süreçtir ve mimari tasarım problemlerinin çözüme kavuşturulması aşamasında, zihinsel eylemlerin dışa çıkarılması ve çözümlerin aktarılması için çok çeşitli ifadelerle başvurulmaktadır. Tasarım stüdyolarında, zihinsel bir süreç olan tasarlama sürecinde oluşturulan imgelerin dışsallaştırılması amacıyla grafik anlatım teknikleri ile geliştirilen eskizler ve soyut bir anlatımdan giderek somutlaşan modeller kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin bu süreçte kullanımı; tasarım sürecini bilinçli olarak izleyebilme, esnetebilme, parametrik olarak inşa ederek küçük değişiklikleri tüm sistemi bozmadan yapabilme olanaklarını sayısal ve görsel destek vererek sağlamaktadır. Bu nedenle tasarım sürecinde kullanılan anlatım ve modelleme tekniklerinin önemi büyüktür (Yıldırım, İnan ve Yavuz, 2015).

“Bilgiyi kullanmada güncel teknolojilerin sağladığı görsel/işitsel iletişim ortamlarının, mimarlık eğitiminde görerek ve duyarak öğrenmenin yanında öğrenme hızını ve kalitesini arttırdığı bilinmektedir.” (Akrou, Roxin, 1991), (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Bilgisayar teknolojileri, tüm bilim alanlarında olduğu gibi mimarlıkta da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu doğrultuda öğrencileri mesleki ortama hazırlamak için, mimarlık eğitim programlarında da değişiklikler yapılarak, mevcut ders içeriklerine bilgisayar teknolojilerini içeren dersler eklenmiştir. Ancak, mimarlık eğitiminde geleneksel tasarım ve ifade araçları olan kağıda çizmek ve maket üretmek gibi uygulamalar halen devam etmektedir. Bilgisayar teknolojileri ise yardımcı araçlar olarak kullanılmaktadır. Günümüzde devam eden bu karma (hibrid) eğitim sistemi, bilgisayar teknolojilerine geçiş süreci olarak görülmektedir (Yıldırım, Yavuz, İnan, 2010).

Bilgisayar teknolojilerinin mimari tasarım eğitiminde kullanılması ile birlikte, öğrenciler çalışmalarını gerek iki boyutlu çizim, gerekse üç boyutlu modeller üzerinden yapabilmekte ve bilgisayar destekli fotogerçekçi görsel araçlar ile simülasyon ortamlarını kullanabilmektedirler (Yıldırım ve diğerleri, 2015). Bu teknolojilere ek olarak son dönemde karşı etkileşimli animasyon teknikleri önem kazanmaya başlamıştır.

Bu doğrultuda mimari eğitim kurumlarında, iki boyutlu çizim ve üç boyutlu modelleme, animasyonlar, fotogerçekçi simülasyonlar, sanal gerçeklik yazılımları olanaklarını kullanan tasarım stüdyoları gerekli hale gelmektedir. Böylece, kağıt üzerine yapılan çizimlerin ve maketlerin kullanıldığı, karşı etkileşimli geleneksel tasarım stüdyoları yerlerini, bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin kullanıldığı tasarım stüdyolarına bırakmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Mimari tasarım eğitiminin incelendiği, yeni öneriler sunan pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan birini gerçekleştiren Ketizmen (2002), yaptığı çalışmada mimari tasarım kavramı ve bu kavram çerçevesinde oluşmuş yöntemler ve eğitim içerisindeki durumunu incelemiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Massachusetts Institute of Technology ve Strathclyde Üniversitesindeki durumun tespitini ve Anadolu Üniversitesi mimarlık bölümünde uygulanmakta olan yöntem ve programları karşılaştırmıştır. Küçük (2007), geleneksel ifade araçlarıyla bilgisayar destekli ifade araçlarını karşılaştırmak üzere yaptığı çalışmada kuramsal yaklaşımları stüdyo ortamında deneyerek incelenmiştir. Bu çalışmasında anlamlı sonuçlar alabilmek açısından, mimari tasarım eğitimi süreci içinde, aynı eğitimden geçmiş ve aynı düzeyde olduğu düşünülen mezuniyet aşamasındaki öğrencilerle çalışmıştır. Bu öğrencilerle eşdeğer iki ayrı tasarım problemini farklı ifade araçları açısından çözdürmeye çalışmıştır. Daha sonra farklı tasarım problemleri içinde tasarımcıların ifade araçları seçimi ve kullanımına ilişkin davranışlarını incelenmiştir. Girginkaya (2006) sanal ortamlarda üç boyutlu sanal çevrelerin oluşturulması kapsamında VRML ve sanal ortamların kullanım biçimlerini tez kapsamında anlatmıştır. Gerçek mekanların sanal ortam temsiline yapılmasının kullanıcılara sağladığı olanaklar üzerine kurgulanmış bir çalışmadır.

İncelenen çalışmalar ışığında mimari tasarım eğitiminde karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin kullanımına ilişkin bilgiler edinilmiştir. Ancak mimari tasarım eğitiminde geleneksel yöntemle, karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin karşılaştırıldığı ve mimarlık

birinci sınıf öğrencileriyle bir hacmin algılanmasına yönelik bu ifade tekniklerinin deneyimlenmesine ilişkin deneme yapan herhangi bir model çalışması görülmektedir. Bu bağlamda, mimari tasarım eğitiminin ilkelerinin belirlenmesi, tasarım ifade araçlarının tanımlanması ve bu doğrultuda geleneksel ifade yöntemi, bilgisayar destekli yazılım, fotogerçekçi simülasyon yazılımı, sanal gerçeklik yazılımlarının irdelenmesi çalışma konusu olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın temel amacı, karşı etkileşimli animasyon tekniklerini kullanarak tasarım eğitimine yeni başlayan öğrencilere tasarım ilkelerinin, temel kavramların öğretilmesi ve mekanın algılanmasındaki etkisini araştırmak, mimari tasarım eğitimine farklı bir bakış açısı kazandırmaktır. Tez amacı doğrultusunda yapılan alan çalışmasında geleneksel, bilgisayar destekli, fotogerçekçi ve sanal gerçeklik ifade araçlarının tasarımda kullanımı ve karşılaştırması yapılmıştır.

Tezin alan çalışmasından önceki literatür araştırması kısmında ‘Tasarım’; ‘Eğitim’; ‘Mimari Tasarım Eğitimi’; ‘Mimari Tasarımda İfade Teknikleri’ kavramları detaylı olarak incelenmiştir. Tez çalışmasının ilk dört bölümünü kapsayan bu kavramların birbiriyle ilişkileri; tarihsel gelişimleri; değişim ve dönüşümleri; teknolojik açıdan geldikleri son noktalar üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölüm sonunda ise teknolojik gelişmelerin bu kavramların tümünü nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur. Yine dördüncü bölümde bilgisayar destekli tasarım teknolojileri incelenmiş; tasarım sürecinde kullanılan yazılımlar üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümün büyük bir kısmında mimari tasarım sürecinde kullanılan yazılımlardan karşı etkileşimli animasyonlar özelinde araştırma yapılmış ve mimari tasarım eğitiminde kullanım olanakları değerlendirilmiştir.

Tezin beşinci bölümünde yer alan alan çalışması, hacmi örgütleyen elemanlar arasındaki ilişkiyi mimari tasarım eğitimi kapsamında mimarlık birinci sınıf öğrencilerine algılatmak üzerine kurgulanmıştır. Hacmin tasarımında “düzlem, geçiş, dolaşım” kavramlarının soyuttan somuta aktarılması uygulama tabanını oluşturmaktadır. Dört ifade aracının karşılaştırılmasına yönelik yapılan alan çalışması dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama tasarım eğitimine yeni başlamış öğrencilerin yüzeyi tanımları, dolaşımı keşfetmeleri için 300x300 mm küp içinde geleneksel maket yapım tekniğiyle bir tasarım yapmaları istenmesidir. İkinci aşama tasarım konusunun öğrenciler tarafından üç boyutlu modelleme programları kullanarak bilgisayar ortamına aktarılmasıdır. Üçüncü aşama bilgisayar

ortamında modellenen çalışmalarda VRML kullanılarak sanal ortamda dolaşım değerlendirilmesi yapılmasıdır. Dördüncü ve son aşama ise tasarım içinde dolaşım için Sanal Gözlük kullanılmasıdır. Alan çalışması kapsamında ifade tekniklerinin karşılaştırılması tablolar ile görsel açıdan desteklenmiştir.

Alan çalışması neticesinde; geleneksel maket yapım tekniğinin öğrenciye hacmi bölümlenmeyi öğrettiği; bilgisayarda üç boyutlu model yapımının öğrenciye 'orbit' hareketiyle üç boyutlu bakış açısı kazandırdığı; VRML kullanımının öğrencinin hareketi algılamasını ve dolaşım kavramı kavrayabilmesine yardımcı olduğu; son olarak Sanal Gözlüğün öğrencinin hareketle birlikte mekânsal deneyim kazanmasını sağladığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak bu teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte bilgisayar ortamı sadece bir ifade aracı olmaktan çıkıp deneyimlenebilen bir araç ya da bir ortam olmaya başladığı ve sağladığı kolaylıklar ve üstün nitelikleri nedeniyle mimarlık eğitiminde bilgisayar teknolojilerin kullanımına geçişin zorunlu olduğu görülmektedir.

2. TASARIM KAVRAMI VE MİMARİ TASARIM

Dilimize tasarım sözcüğü ile yerleşen tasarlama kavramı, batı dillerinden Latince ‘designare’ göstermek kökünden türeyerek İngilizceye çevrilen ‘design’ terimi ile Fransızca’daki ‘projeter’ sözcüklerinin karşılığı olarak en yaygın anlamını bulmaktadır.

Sözlük anlamı bir plan ya da eskiz yapmak üzere zihinde canlandırmak biçim vermek ya da üretilerek zihinde canlandırılan bir plan ya da bir şeydir. Bir sonucu hazırlayan adımların ortaya konulduğu zihni bir proje ya da şemadır. Sanatta ilk eskiz, resim, bina ya da dekorasyon gibi yapılacak bir şeyin esas özelliklerini özetleyen şekil bir sanat eserini meydana getirecek eleman ve detayların düzenlenmesi anlamına gelir (Bayazıt, 1994).

Tasarlamada karşılaşılan en büyük güçlük geleceği tahmin için mevcut bilgilerden yararlanılmasıdır. Tahminlerin doğruluğu derecesinde başarılı bir sonuca ulaşılır. Tasarımcının yaptığı iş; bir düşünme eylemi olup bunu ortaya koyduğu ürünleri diğer insanlarla paylaşması ve ürününü insanlığa ileterek yapmış olduğu tasarımın istediği noktalara ulaşmasıdır. Tasarım; problem belirleme ve çözme olarak ele alındığında, düşünme eylemi olarak karşımıza çıkmaktadır (Ketizmen, 2002).

2.1. Tasarıma Kavramsal Yaklaşım ve Tasarım Süreci

Geniş bir araştırma alanına sahip olan bir kavram olan tasarım araştırmacıların ilgi noktası olmuştur. Dolayısıyla tasarım hakkında birçok araştırmacının çalışması ve bu doğrultuda ortaya konulan birçok tanımlama bulunmaktadır.

‘Bir maksada hizmet eden, bir yaratıcılık hassası olan iş’ (Türk Dil Kurumu [TDK], 2017).
‘Tüm yapıları, hatta doğal çevre ve tüm insan yaratısı şeyler, tasarımın ve tasarım eğitiminin nesnelere olmak durumundadır.’ (TDK, 2017).

Tanımlardan da görüldüğü üzere insan yaratısı olan her şeyin tasarımın ilgi alanına girdiği kabul edilmektedir. Bir taş parçasını paha biçilmez bir heykele, boyaları tabloları, notaları melodiye dönüştüren eylem yaratıcı bir tasarlama etkinliğidir (Hasançebi, 2004).

Tasarım genellikle bir faaliyet için gerekli olan şemaların veya planların hazırlanması süreci olarak tanımlanırken, güzel sanatlar alanında yaratıcı sürecin kendisi olarak ele alınabilmektedir (Anonim, 1969).

Tasarım eylemi, mevcut eylemlerin içinde en çok iktidar talep eden eylem olarak yorumlanabilir. Bunun başlıca nedeni eylemin öznesi ile olan yakın ilişkisidir. Bu ilişki birçok farklı şekilde kurulabilir. Çoğunlukla sonuç ürün üzerinden öznesinin pahası biçilir. Tasarım kelimesinin sözlük tanımı, bir şeyi üretmeye yarayan farazi yatkınlık olarak geçer.

Halk dilinde kullanılan yaratıcılığın neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde açıklanması mümkün değildir (Zirek, 2007).

Tasarlayıcının belirli değer sistemlerine bağlı olarak iki veya üç boyutlu ortamlarda somut bileşenlerin seçimi ve düzenlenmesi işlemleri tasarlama olayıdır (Aksoy, 1975).

1962 yılında Londra'da toplanan tasarım yöntemleri konferansında tasarım 'sürekli problem çözme sürecinin bir parçası' olarak ileri sürülmüş, 'analiz çalışmasını izlemesi' gerektiği, 'böylece daha ileriki analize temel teşkil edeceği' belirtilmiş ve 'bilgi ile ilgili olan bilim gibi, tasarımın ilgi alanının faaliyet olduğu' açıklanmıştır (Küçük, 2007).

Christopher Alexander'e göre tasarım, fiziksel bir strüktürün doğru fiziksel bileşenlerini bulmaktır. Alan Komphen ise, tasarım olayı bir bina programında bulunan bilgilerle ortaya konmuş sanat olayını oluşturan üç boyutlu mekânın son organizasyonudur. Chorch Best, tasarım çeşitlilik azaltım süreci olduğu görüşündedir.

Asimov'a (1962) göre tasarım; belirsizlikler karşısında hatalarına büyük cezalar ödenen bir karar verme işlemidir.

Fielden (1963) tasarımı; bilimsel prensiplerin teknik bilgilerin ve hayal gücünün mühendislik tasarımında bir mekanik yapıyı, makinayı ya da maksimum ekonomi ve etkinlik ile belirli bir fonksiyonu gerçekleştiren sistemin tanımında kullanışı olarak açıklar.

Alexander 'a (1964) göre tasarım, fiziksel bir yapıya en uygun gelen fiziksel bileşenleri bulmaktır.

Page (1964) için tasarım ise aynı tarihte mevcut olaylardan gelecekteki olanaklara hayali bir atlamadır. Archer (1965) tasarımı; bir amaca yönelmiş problem çözme eylemi olarak tanımlamıştır. James.B.Reswick; yaratıcı bir eylem olan tasarımı daha önce var olmayan yeni ve kullanışlı bir şey yaratmayı kapsayan olgu olarak açıklamıştır (Ayıran, 1995).

Gregory tasarım eylemini, ‘tatmin edici sonuç vermesi için, ürün ve durum arasındaki ilişkinin kurulması’; Matchetti ise, ‘belirli, kendine özgü durumların ihtiyaçlarının doğru karşılanması için optimum çözümler’ olarak açıklanmaktadır (Özsoy, 2003).

Matchett ve Briggs (1966) ise tasarımın belirli şartlarda gerçek ihtiyaçların tümünün optimum çözümü olduğunu ileri sürer. Daha sonraki yıllarda da tasarım ile ilgili tanımlama yapan birçok düşünür bulunmaktadır. Bunların birçoğu tasarımı bilimsel açıdan açıklarken, bir kısmı da tasarımı sanat ağırlıklı bir olgu olarak tanımlar.

Buchanan (1998) için tasarım; sanattan üretilmiş ve akademik disiplinle geliştirilmiş aktif bir meslektir.

İnsanların belli sınırlar içinde anın gerçeğinden kopmasına, geçmişi yeniden kurmasına ve geleceği yeniden yorumlamasına olanak veren bilimsel bilgi alanında pratik eylemde ve insanın sanatsal etkinliklerinde çok önemli yer tutan bir kavramdır

Tasarım problemi karşısında tasarımcının, sözlü veya görsel anlatımında hızlı oluşan düşünsel aktivitesini dışlaştırma eylemi, algıladığı ilk verilerle, tasarım alanını tanımlama şeklinde başlamaktadır. Bundan yola çıkarak, tasarım, problemin tanımlanmasıyla başlayıp, uygun çözüme ulaşına dek belli bir zaman-mekân ilişkisinde devam eden, önceki deneyimlerden veriler sağlayan süreç olarak tanımlamak mümkündür (Aksoy,1987).

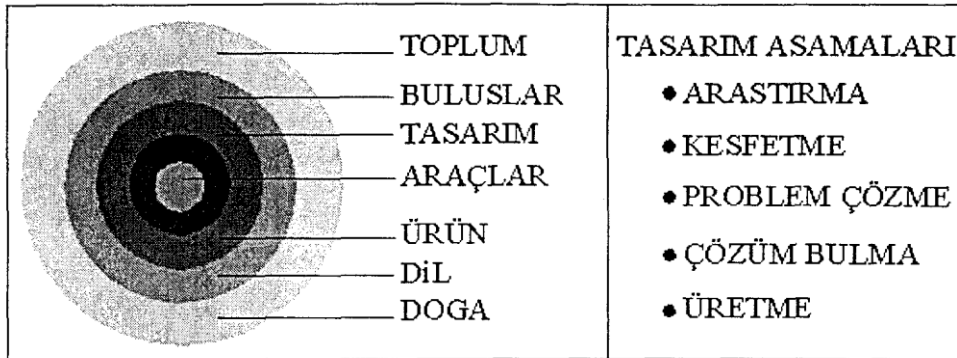
Tasarım, çözüm üretiminin ötesinde, potansiyel çözümlerin değerlendirilmesi ve seçimin ortaya çıkması olarak niteliklerin kavramsallaştırılmasını ve değerlendirme prosedürlerini içerir (Aksoy, 1987).

Tasarım, bir yapının kurulması için mimarın yaptığı düşünsel ve çizimsel çalışmalardır (Aksoy, 1987).

Tasarımı, yavaş okuma olarak adlandıran Owen (2002a) bu bağlamda tasarımı, bilginin üretimi ile temellenmiş bir durum olarak açıklar. Tasarım için yapmış olduğu açıklamalar ve saptamalar da ürün geliştirilmesi ve kalite yönetimi açısındandır. Tasarım teknolojisi diye adlandırdığı sistemi; ürün tasarımcılığı ve üretimi, mühendislik tasarımı, pazarlama tasarımı olarak açıklar. Bu sistemde bilgisayar teknolojisinin kullanımının önemli faktör olduğunu ve en iyi performansında bu sayede alınabileceğini iddia eder.

Owen'ın tasarım için yapmış olduğu bir başka tanımlama ise, tasarımın bir yaratma aşaması olduğu, kullandığımız dil ve araçlar sayesinde yeni eserler yaratmak olduğudur (Owen, 2002). Toplum kabul ettiği sürece tasarımın var olabileceğini ileri süren Owen, bu sisteminde toplumun sahip olduğu kapasite ile devam edeceğini ve bu sayede de tasarım teknolojisinin gelişeceğini iddia eder. Tasarım için önemli olan kriterleri anafikir, detaylar ve ustalık olarak tanımlar ve bunların oluşturduğu bütüne de 'üretim bütünlüğü' adını verir (Owen, 2002).

Şekil 2.1'de görüldüğü gibi, Owen (2002), tasarım aşamalarını araştırma, keşfetme, problem çözme, çözüm bulma ve sonuç olarak üretme olarak açıklar.



Şekil 2.1. Owen'ın tanımladığı tasarım süreci (Charles, 2002b)

Bu aşamalarla birlikte tasarımın; toplum, buluşlar, dil, araçlar ve doğa ile etkileşim halinde olduğunu ve bu faktörlerin tasarlamaya direkt etkisi olduğunu savunmaktadır.

Bu aşamalar içinde yer alan tasarım; zamana bağlı bir durumdur ve tasarım; geçmişte ortaya atılan, gelecekte oluşturulan değişimlere açık olan ama şu ana ait olan, geçmiş ve gelecek arasında var olur (Owen, 2002).

Howard ise tasarımın; programın nasıl okunabildiği, problemin nasıl açıklandığı, müşteri ile nasıl iletişim kurulabildiği, araştırmanın nasıl organize edildiği ve bilgi toplama yöntemi ile ilişkili olduğunu iddia etmektedir. Tasarım; olağanüstü, kusursuz ve doğrusal bir yöntem değildir. Eğer sihir diye bir şey varsa, bu ruh ve tutku ve hatta sistematik içerik ve projenin her safhası ile ortaya çıkan heyecanı kapsayan bir durumdur (Howard, 1993).

Jonas (2001); tasarım için ana düşüncüyü üç fikir ve tarihsel deyimle açıklar; yaratıcılık, ikna olma ve ihtiyaçların yansımaları, üç yöntem aşaması; problem çözümlemenin genişletilmesi; beş yöntem aşaması yaratıcılıktan kültürel aşamalara ve dört gerçeklik aşaması; vizyon, strüktür ve objeler/olaylardır.

Kuramsal sosyal alt sistem tasarımları, esnek, proje oluşturumu, mühendisleri ilgilendiren strüktür işçiliği, tasarımcılar, ekonomistler, sosyal bilimciler ve futurologistler ile anlaşılır. Bu tanımlamalarının yanında Jonas (2001), bu işin temelini 'pataloji öğrenmek' günün koşullarında kabul gören ideolojinin adaptasyonunu hedef almış özel konseptin tartışmasıdır diye öngörür (Jonas, 2001).

Teori modası, fonksiyonalizm, semantik üretimi, eko dizayn, etik tasarım, birbirleriyle çatışan yakın bir ilişki haline gelmiş kavramlardır. Bir başka deyişle pratikte ortaya çıkan etkilerden önce uzun zamanlı aktivitelere sahip olan teori-binası ortaya çıkar. "Teori binası (Wolfgang Jonas'un tasarım problemlerinin karmaşıklığı için kullandığı kavram)", 1960'larda başlayıp 1970'lerde sona eren zamanda büyüyen problemlerin karmaşıklığı tasarımın oluşmasına olanak vermiştir. Bu açıklamaların devamında Jonas (2001), tasarımın diğer kabul görülen tartışılan kavramlarla olan ilişkilerini de şöyle açıklamaktadır: "Tasarım, bilim, sanat, teknoloji ve ekonominin konumuna daha erişememiştir. Tasarım sanat değildir. Çünkü ayrı ayrı tanımları içermez ama bunun yerine çeşitli tanımlamalar sunar. Buna rağmen yaratıcılık sezgi ve bileşenlerle oluşmuştur. Tasarım teknoloji değildir. Çünkü objektif kritikten çok belirgin olmayan kritikte dağıtılmış olsa bile tasarım birçok fonksiyonel objeyi ayırır. Tasarım bilim değildir. Çünkü gerçeklikle ilgili yeni modeller açıklamaz ama gerçekliği az veya çok maksatlı olarak değiştirir ve tasarım yöntemi deneyimsel araştırma yöntemine benzer.

Glanville ise tasarımı, tamamlanmış döngü yerine getiren araştırma ve tasarım yöntemlerini basitleştirmek için kullanır ve tasarım düşüncesinin bilimsel araştırma modeli olduğunu

savunur (Jonas, 2001). Tasarımı, gerçekte karşılıklı disiplin ve değişik alanlara taşınabilen basit olmayan her şey olarak tanımlar. Bunun yerine tasarımın aktarım, ilişki ve anlam gibi çok özel disiplin olması gerektiğini savunur.

Tasarım değişik dalların; maddesel, sosyal; karışık durumları ile dağıtılmış teori için pratiğe ihtiyaç duyar böylece "sistemik konseptin (teori için pratiğin tanımlanması)" bazı çeşitlerinin zorunluluğu ortaya çıkar. Tasarım geleceğe yöneliktir ve tabii ki sosyal kurumlara ve insana hizmet eder. Bu insan merkezli doğayı etkilemez ne yaptığını bilen makinaların mümkün kabullenışı ile insan için tasarımdan öte değildir.

Psikanaliz, dilbilim ve diğer disiplinler gibi tasarım araştırması bir projedir. Nesnelerin arka plandaki çoğu karakteristik yapısı kendi zamanlarında kendilerini kontrol eden bir anlayışa işaret eder. Herhangi bir tasarım modeli veya teorisi kendi içindeki değişimi tanımlamaya müsait olmalıdır. Tanımlanan her olgu tasarım gibi kesinlikle kendi zamanlarında tanımlanmalıdır ve tanımlanan kavramlar kendi katmanları ve meta katmanları ile aynı düzlemde (Jonas, 2001).

Çizelge 2.1'de Bonsiepe'nın tasarım için yapmış olduğu yorumlamalara, Jonas (2001) tarafından geliştirilmiş olan fonksiyonel ifadeleri göstermektedir.

Tasarım kavramının tanımlamaları aslında mimari tasarım kavramının anlaşılabilirliği ve araştırılması için kaynak niteliğindedir. Mimari tasarımın ise özel bir araştırma alanı olarak, tasarımın belirli yönleri ile ilişkidir.

Mimari tasarım için geliştirilen yaklaşımlar incelendiğinde birçok farklı yorum ve analiz yapıldığı görülmektedir. Bir takım araştırmacılar için mimari tasarımın analiz-sentez ve değerlendirme sürecini kapsayan doğrusal bir süreç, bazı araştırmacılar için ise geri beslemeli ve döngüsel bir süreçtir (Ketizmen, 2010).

Çizelge 2.1.Bonsiepe'nın tasarım ile ilgili tekrar yorumlama ile Jonas'ın tasarım ile ilgili fonksiyonel ifadeleri (Jonas, 2001)

Tekrar Yorumlama Gui Bonsiepe	Fonksiyonel ifade Wolfgang Jonas
Tasarım pratik ve insani bilgialanında kendisini belli eden bir sahadır.	
Tasarım geleceğe yöneliktir. Tasarım yeniliklerle ilişkilidir.Tasarım etkinliği dünyadaki bir şeylerin üretimidir.	Tasarım gelecekle ilgilidir. Değişik yönlerde ve zaman aralığında geleceğe bakmaktır. Tasarım üreticidir.(materyallerin sentezini amaçlar)
Tasarım mekânı özellikle mekanı ve insani bağlar.	
Tasarım etkili faaliyeti amaçlar.	Tasarım kullanıma yöneliktir, hayatın değerini eleştiri olarak alır.
Tasarım değerlendirme alanında dil ile bütünleşir.	Tasarım illüstrasyondur, doluluk, öykü, arka düşünce yaratır.
Tasarım kullanıcı ve etkileşim ini amaçlar.	Tasarım duysal bağlamdır sosyal kültür, teknolojik bağlılık kullanmaktan çekinir.

Mimarlıkta tasarım, insanoğlunun fizyolojik, sosyolojik ve psikolojik gereksinimlerinin karşılanabileceği çevrenin yaratılması olmaktadır. Mimari tasarım kavramı analizle başlayıp sentezle devam eden doğrusal bir yöntem olmadığını ileri süren Rittel (1985) geri beslenme ile duraksamalı olarak ilerleyen bir problem çözme süreci olduğundan bahsetmektedir. Mimari tasarım; fiziksel dünyanın değiştirilmesi için gereken kararların organize edilmesi için kullanılan aktiviteler ile ilgili bir aşama olarak görülebilir. Fiziksel dünyada tasarım yerini tasarlama fiiline bırakmaktadır.

Tasarlama kavramı

Tasarlama; insanların yaşamlarını sürdürürken kendisiyle bütünleştirdikleri çevreyi yaratmak için yapılan bir eylemdir. İnsanlar bu çevreden mesajlar alırlar ve öğrenirler. Onların yaşam biçimlerinin bir göstergesidir. Bütün bu düşünceler nedeniyle tasarlama

konusundaki tartışmalar ortaya atılmıştır. Tasarım bir bilim olarak açıklanabilirken tasarlama bir bilim olamaz (Bayazıt, 1994). Ancak bu olgunun geliştirilmesi ve sonunda insanın kontrolü altında bir evrenin elde edilmesi için yapılacak çalışmalar tasarlama bilimini oluşturur.

Tasarlama gerçekleştirilirken bazı bilgiler öğrenilerek alınır ve bu bilgilerin öğrenilmesi insanın zihninde bildiklerinin değişmesine neden olur böylelikle yeni bir bilgi birikimi ortaya çıkar. Tasarım bir isim olarak literatürde kullanılırken, tasarlama ise bir fiil olarak kullanılmaktadır.

1980'lerden bu yana tasarlama sorunlarını çözmek ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla tasarlama olgusuna bir problem çözme ve karar verme eylemi olarak bakılmaya başlamıştır. İkinci dünya savaşının getirdiği bilimsel gelişmeler tasarlama sorunlarının çözümünde önemli katkılarda bulunmuştur. Savaş araçlarının tasarlanmasında, geliştirilmesinde ve birçok buluşun ortaya çıkmasında yararlanılan yöntem ve teknikler, birçok tasarımcının ilgisini çekmeye başlamıştır.

Endüstri ürünlerinin tasarlanmasında olduğu gibi mimarlıkta da tasarlama yöntemlerindeki hareket Almanya'da Ulm'deki Hochschule für Gestaltung'den bir ivme almıştır. Bununla birlikte bu hareket İngiltere'ye atlamıştır ve orada Bruce Archer, Christopher Jones, Eduard Matchett ve Sidney Gregory'nin yaklaşımları sonra da Thomas Markus ve Geoffrey Broadbent'le hız kazanmıştır (Bunch, 1993).

1964 yılında Christopher Alexander'ın "Notes On The Synthesis Of Form" adlı doktora çalışması M.Asimov'un 1962 yılında yayınladığı 'Introduction To Design' adlı kitabında 'Systematic Methods For Designer' adlı Archer'in kitabı önemli yayınlar arasındadır. 1965 yılında Birmingham'da yapılan The Design Method' 1966 yılında 'Building Appraisal' sempozyumu Ulm'da Hochschule für Gestaltung da yapılan Design Conference', 1968 yılında ilk defa Portsmouth School Of Architecture 'da düzenlenen Architectural Design Methods kongresi, 1971 yılında Manchester'deki Design Participation konulu kongre, 1977'de Berkeley'deki 'Design Method In Action' mimaride tasarım kavramının ortaya atılarak tartışılmaya başlandığı önemli çalışmalardır (Bunch, 1993). Tasarlama bilimsel olarak bakış açısı getiren bu çalışmalar, günümüzde tasarlamayı inceleyen bilim haline gelmiştir.

Tasarlama süreci, geliştirilmesi ve bu amaçla tasarımın değer yargılarının önemine işaret ettiği çalışmalarını Ledewitz, 'savunma' ve 'hesap verme' kavramlarına dayandırmaktadır (Uluoğlu, 1990). Analiz-sentez modelinin getirdiği olumsuzlukları eleştiren Ledewitz (1985), kavram-test modelini ortaya koymuştur. Analiz-sentez modeline dayanan bir sürecin izlenmesinde mimari tasarım öğrencilerinin analiz çalışmalarını sentez çalışmalarına bağlayamadıklarını, şekillerle ifade edilen eğilimlerin fiziksel biçime dönüştürülemediğini, tasarlamaya ne zaman dur demeleri gerektiğini bilmediklerini ifade etmiştir.

Tasarım sürecinin aşamaları

Tasarımcının tasarımı yaparken uyguladığı tasarlama süreci yarım yüzyıldan uzun süredir birçok bilim adamı için araştırma konusu olmuştur. Tasarlama sırasında yapılan eylemlerin tümü tasarlama sürecini oluşturur. Bu süreci oluşturan çerçeve içerisinde proje planlanır, organize edilir ve geliştirir.

Bayazıt (1994) tasarlamayı; işletme, tıp, planlama ve bilim alanlarında sürecin nasıl görüldüğü şu aşamalarla tanımlar; gözlem, işin-ürünün tarifi, pazar araştırmalarından çıkan sonuçlar, şartnameler gibi konular içermektedir. Problemi anlama; problem olan ürünü anlama ürününün tanımlanmasıdır. Diğer bir anlamı da problemin belirlenmesidir. Ortaya çıkarma, alternatif çözüm yollarının belirlenmesidir. Karşılaştırma ortaya konulan alternatiflerin birbirleri ile karşılaştırılması, ilişkilendirilmesi ve içlerinden uygun olanının seçimi için bilgi edinme aşamasıdır. Seçme, bilgi edinme aşamasında uygulanacak politikayı belirleme yoluna seçme denir.

Bu aşamaların ortaya konulmasının ve planlanmasının belirli yararları vardır ve bu aşamalar arasında doğrusal olmayan ilişkiler mevcuttur. Tasarlama süreci, geliştirilmesi ve bu amaçla tasarım değer yargılarının önemine işaret ettiği çalışmaları olan Ledewitz, yeni bir tasarım stüdyosu önerisinde de bulunmuştur. Oluşturmuş olduğu stüdyo önerisinde Ledewitz, 'savunma' ve 'hesap verme' kavramlarına dayandırmaktadır (Uluoğlu, 1990). Analiz-sentez modelinin getirdiği olumsuzlukları eleştiren Ledewitz, bu modelin yerine anafikir-deneme modelini ortaya koymuştur. Analiz-sentez modeline dayanan bir sürecin izlenmesinde öğrencilerin analiz çalışmalarını sentez çalışmalarına bağlayamadıklarını, şekillerle ifade edilen eğilimlerin fiziksel biçime dönüştürülemediğini, tasarlamaya ne zaman dur demeleri gerektiğini bilmediklerini ifade etmiştir. Önerdiği anafikir-deneme modelinde tasarımı

varsayımlar ve bunların denenmesine dayalı gelişimci bir süreç olarak tanımlar. Varsayım oluşturma; tasarlama sürecinin başından itibaren çözümün ilke olarak kavranması anlamına gelir.

Tasarım süreci ile ilgili olarak çalışma yapan diğer bir düşünür ise Goldschmidt'tir. Tasarlamayı çok boyutlu bir boşluk olarak tanımlamaktadır. Bağlam, yapılandırma ve yapma ya da bilgi, yorum ve ifade olmak üzere üç boyuttan oluşan tasarım, bu boyutlar arası bağlantıları sağlayan kişisel ve dinamik bir faaliyet olarak yorumlamaktadır. Bağlam; tasarımcının bilgi birikimidir. Yapılandırma; parçacıl bilginin anlamlı bütünler halinde yorumlanarak bir araya getirilmesi, yapma ise yorumlanan bilginin görsel dile dönüştürülmesi olarak tanımlamaktadır (Uluoğlu, 1990). Mimarlık alanında eğitim alacak öğrencilerin bu üç kavrama da sahip olması gerekliliğini ortaya koyan Goldschmidt, eğitim sırasında bu kavramlardan herhangi biri eksik olan kişinin bu yönünün geliştirilmesi gerektiğini savunur.

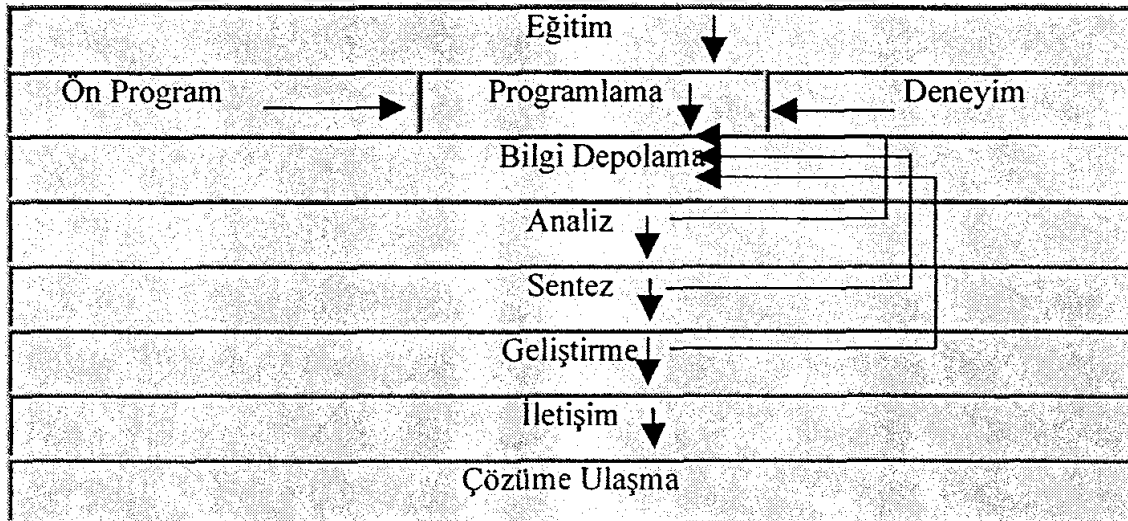
Tasarlama sürecinin tanımlanmasında bu tanımlamaların yanında farklı önerilerde bulunmaktadır. Örneğin; Gogelot tasarlama sürecini şu aşamalarla tanımlar ve Gogelot tasarlama sürecini problem çözme ve karar verme olayı olarak kabul eder (Şekil 2.2).

- Bilgi alma Aşaması
- Araştırma Aşaması
- Tasarlama Aşaması
- Karar Aşaması
- Hesap Aşaması
- Model Kurma Aşaması

Çeşitli Disiplinler	Gözlem	Problemi Anlama	Ortaya Çıkarma	Karşılaştırma	Seçme
Tasarlama	Ön Program	Analiz	Sentez	Değerlendirme	
Planlama	Sörvey		Analiz	Plan	
Tıp	İnceleme	Tanı	Tahmin	Tedavi	
İşletme	Bilgi	Analiz	Alternatifler	Değerlendirme	Karar verme
Bilim	Gözlem	Yorumlama		Kuram	

Şekil 2.2. Çeşitli disiplinlerde uygulanan kişisel problem çözme süreci karşılaştırmaları (Bayazıt, 1990)

Tasarlama süreci için ortaya atılmış olan diğer bir görüş de Archer; tasarlama sürecini her aşamada çok ayrıntılı bir şekilde listelemiştir. Tasarımcı kendisi için gerekli olan eylem alanlarını bu listeler içinden çıkarmaktadır (Şekil 2.3).



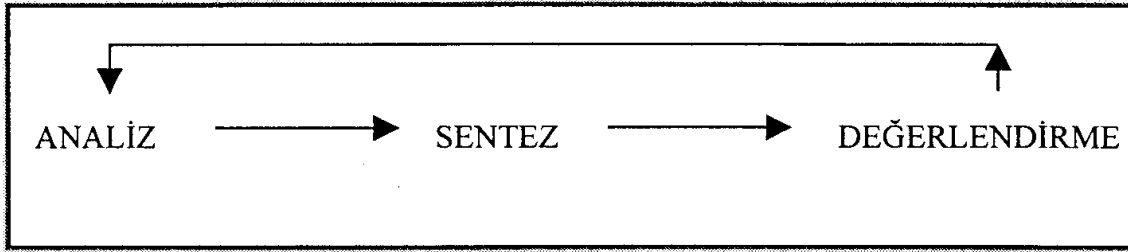
Şekil 2.3. Archer'in oluşturduğu tasarım süreci şeması (Bayazıt, 1994)

Tasarlamanın özellikleri

Gero (2002)'Tasarım Düşüncesinde Üretici Zeka' isimli makalesinde; tasarlama ile ilgili yetersiz, deneysel veriler, teoriler, modeller bulunduğunu ve tasarlamayı somut bir temel yaratma olarak açıklamaktadır. Tasarlama eylemi soyutlamanın birçok değişik aşamalarında ifade etmiştir. Gero (2002) makalesinde tasarım kavramı hakkında çalışma yapmış olan Asimov'un yaklaşımlarının geniş olarak yer ayırmıştır. Bu çalışmalarla ilgili belki en erken ve geniş açıklamayı, tasarlama yöntemini üç aşamada incelemiş olan Asimov yapmıştır.

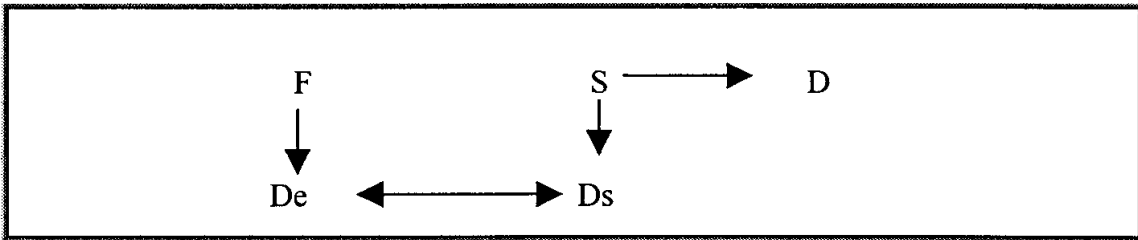
Şekil 2.4'te görülen model; tasarımcıların tasarım yaparlarken ne kullandıklarını

göstermektedir. Asimov; tasarlama için üç aşama belirlemiş ve bu aşamalarında birbirleri ile ilişki halinde bir süreç belirttiklerini iddia etmiştir. Analiz, sentez ve değerlendirme kavramlarının bir döngü içerisinde olduğunu açıklayan Asimov, analizle başlayan sürecin sentez ve daha sonra da değerlendirme ile devam ettiğini ve bu aşamadan sonra tekrar analiz safhasına döndüğünü ve sürecin devam ettiğini açıklamıştır. Analiz aşaması formülasyon veya benzer aşamalarla ortaya konulmuş ve analiz değerlendirmenin habercisi olarak nitelendirilir.



Şekil 2.4. Asimov'un analiz sentez ve değerlendirme modeli (Gero, 2002)

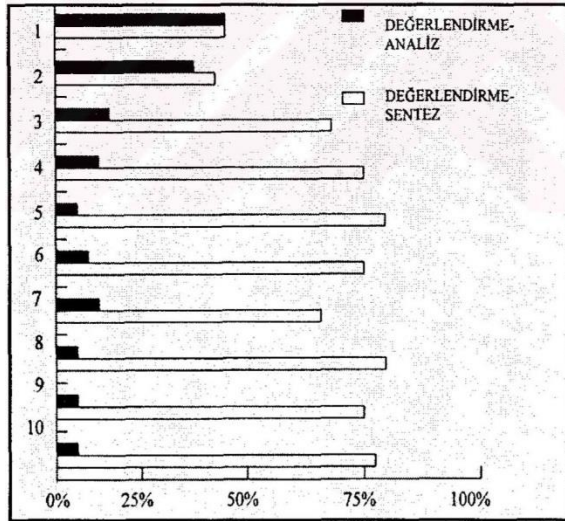
Birçok benzer modeller üretilirken, biçimsel yöntem, biçimsel teori de üretilmektedir. Bu modelden sonra üretilmiş olan bir diğer model ise, fonksiyon-davranış- strüktür modelidir (f-b-s). Bu model tasarlama yöntemi için bir çerçeve oluşturmaktadır (Şekil 2.5).



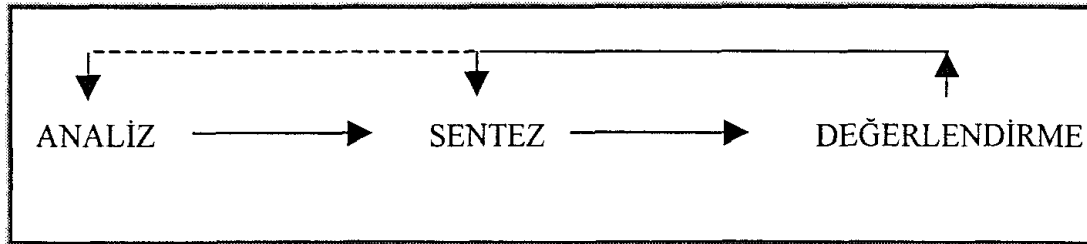
Şekil 2.5. F-D-S modeli, F; fonksiyon, De; beklenen davranış, Ds; strüktürden türemiş olan davranış veya kesin tavır, D; dokümantasyon. Tasarımın verimi olarak tanımlanan model (Gero, 2002)

Diğer bazı tasarımcıların yapmış oldukları analizlerin sonucunda üretmiş oldukları yöntemlerde vardıkları sonuç, Asimov'un geliştirmiş olduğu üç aşamalı tasarlama yöntemini temel aktivitelerin bazıları için uygun olmadığıdır. Şekil 2.6'daki tabloda Asimov'un ortaya koyduğu üç aşamalı yöntemin bağlantıları belirtilmiş ve modelde önerilenler, her bir tasarım dönemini ana aktivitenin yüzde oranı olarak ele alınan bir sistemde ortaya konulmuştur. Her bir tasarım sezonun toplam aktivitenin yüzde değeri olarak alınmıştır. Koyu alanlar;

değerlendirme - analiz, açık alanlar; değerlendirme – sentez olarak belirtilmiştir. Tasarım aşamasının başlangıcında tasarımcılar değerlendirmeyi sadece analiz yöntemi ile değil eşit zaman aralığında sentezle devam eden bir yöntem olarak ortaya koymuşlardır. Bu yöntem Asimov tarafından önerilen yöntemde biraz farklı olarak bahsedilmiştir. Tasarım aşamaları ilerledikçe Asimov'un önermiş olduğu model arasındaki farklılıklar gittikçe artmaktadır. Böylece tasarım aşamasının son %75'lik diliminde ağırlıklı olarak bulunan davranış Asimov'un modelinden tamamen farklıdır. Değerlendirme sentezle devam eder. Bu saptamalar sonucunda tasarımcıların Asimov'un önerdiği modeli revize etmişlerdir ve model Şekil 2.7'deki hale getirilmiştir.



Şekil 2.6. Analiz-sentez ve değerlendirme arasındaki bağlantı (Gero, 2002)



Şekil 2.7. Asimov'un daha önce yapılmış olan çalışmaların değerlendirilmesi ile revize edilmiş modeli (Gero, 2002)

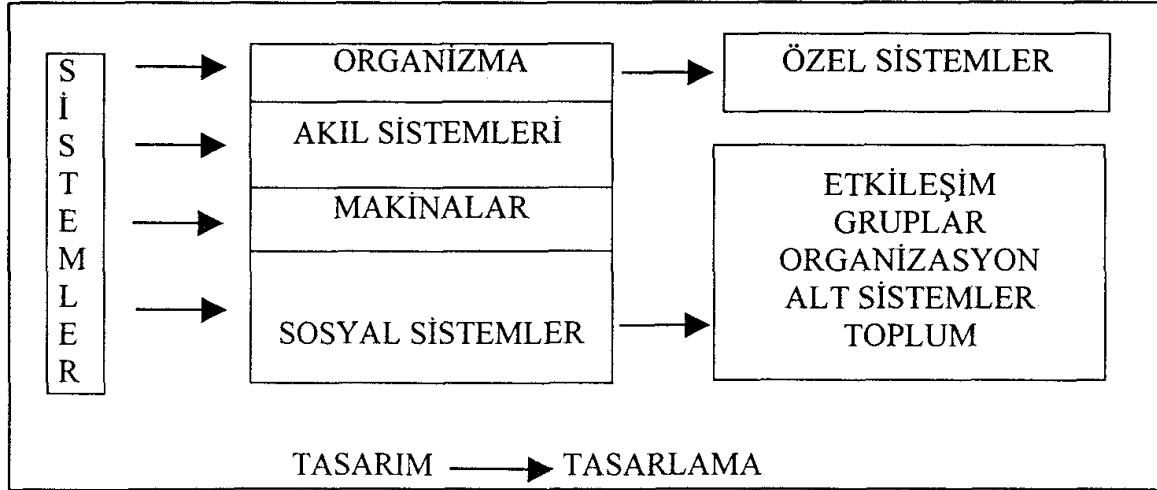
Tasarımcıların kavramsal çalışmalar üzerinde temellenmiş olan, tasarım araştırmaları tasarlamada çizimlerin kullanılmasının kontrolüdür. Bunun için tasarımcılar kavramsal tasarlama yönteminde kullanılan ilk araçların araştırmasını yapmışlardır. Tasarım ve tasarlama eyleminin ilişkisine yeni bir açıklama getiren Niklas Luhmann, tasarımdan

tasarlamaya geçişte sosyal sistem teorilerinin öneminden bahsetmiş, tasarım ve tasarlama kavramlarının toplum ve sosyal sistemlerle olan ilişkilerinin öneminden bahsetmiştir. Tasarlama eyleminin insanın yaşamış olduğu sosyal ortamla birebir ilişkisi olduğunu savunan Luhmann, sistemin içerisinde yer alan alt sistemleri ortaya koymuş, bütünü oluşturan bu kavramlarla da tasarlama kavramını açıklamıştır.

Niklas Luhmann'ın açıkladığı sosyal sistem teorisi modern toplumun en avantajlı modelidir. Yaşam biçimi; medium yaşamın, akıl sistemi duyguların ve sosyal yaşam iletişimin içinde rol alır. Akıl ve sosyal yaşamların her ikisi de dil ve anlam ile kurgulanmıştır. Teori sistemleri fonksiyonları ile ilgilidir. Sistemin formasyonu genellikle konuşma dili ve çevrenin kompleks aşamalarını ve sistemin oluşturulmasına izin veren ayrılmış alanların tasarlanması ile oluşur.

Sistem, kendi özelliklerini oluşturan sınırları içindeki üretimlerin yaratılmasına olanak verilmesi ile kendisi için tanımlanır ve çevredeki gerçekliklerle kendini devam ettirebilir. Teori sistemleri fonksiyonları ile ilgilidir. Sistemin formasyonu genellikle konuşma dili ve çevrenin kompleks aşamalarını ve sistemin oluşturulmasına izin veren ayrılmış alanların tasarlanması ile oluşur. Sistem, kendi özelliklerini oluşturan sınırları içindeki üretimlerin yaratılmasına olanak verilmesi ile kendisi için tanımlanır ve çevredeki gerçekliklerle kendini devam ettirebilir.

Tasarımdan tasarlamaya geçişte etkin olan faktörleri Şekil 2.8'deki gibi sistem adı altında tanımlanabilir. Özel sistemler; organizma, akıl sistemleri, makinalar ve sosyal sistemlerden oluşur. Sosyal sistemler de etkileşim, gruplar, organizasyon, alt sistemler ve toplum kavramlarından oluştuğunu ileri sürer. Bütün bu kavramlardan oluşan sistemleri de tasarımdan tasarlamaya geçişte etkin faktörler olarak tanımlar. Tasarım sosyal sistemlerin diğer sosyal sistemlerle etkileşimi gibi düşünülebilir.



Şekil 2.8. Niklas Luhmann'ın yapmış olduğu sistem sınıflandırılması (Wolfgang, 2001)

Karar verme olarak tasarlanmanın ortaya çıkışı

Tasarlama sürecinde sürekli karar vermeye tasarlayıcı karşı karşıyadır. Karar verme eyleminin yapılabilmesi en az iki alternatifin bulunmasına bağlıdır. Bu alternatiflerin aralarındaki farklılıkların değerlendirilmesi ve karşılaştırma yapılarak bir kriter takımına göre seçim yapılmasına 'karar verme' denir. Tasarlama eylemi yeniye ve geleceğe yöneliktir. Bugün tasarlayıcılar ve tasarlama katılanlar, tasarlanmanın konusuna giren sistemler ele alış yöntemleri problemler ve çözümleri konusunda karar verirler.

Tasarım çeşitli aşamalarında amaçlara ulaşmak için verilen kararlarda oluşan problem belirleme ve problem çözme eylemdir. Tasarlama eylemi yeniye ve geleceğe yöneliktir. Bugün tasarlayıcılar ve tasarlama katılanlar tasarlanmanın konusuna giren sistemleri ele alış yöntemleri, problemler ve çözümleri konularında karar verirler.

Deneme-yanılma yoluyla tasarlanmanın ortaya çıkışı

Deneme-yanılma yoluyla geliştirilen yerleşik tasarımların kullanılmasına biçimsel tasarım denmektedir. Belirli koşullar altında nasıl davranacağı gelenekselleşmiş bilinen bir tasarımın tekrarlanması risksizdir. Doğa koşullarından kurtulmak için yapılan göl evleri, kara çadırları bu kapsam içinde ele alınabilir.

Tasarım sürecinin çözümlenmesine yönelik yapılan çalışmalar

Mimarlık alanında olsun veya olmasın çevremizdeki birçok ürün bir tasarım süreci sonunda oluşmuştur. Tasarım kelimesi genel anlamıyla birçok meslek disiplini alanında kullanılabilir. Disiplinler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte yöntemsel anlamda tasarım ve tasarım süreci kavramı çok büyük farklılıklar göstermemektedir. Tasarım süreci sonunda oluşan üründen bağımsız olarak tasarım süreci eylemleri tasarım yöntem bilimi alanında ele alınarak incelenmektedir. Tasarım sürecine ilişkin dizgeselleştirilmiş tasarım yöntemleri ile tasarımın karmaşık yapısı için uygun çözümler aranmaktadır. Böylelikle tasarım sürecinin doğru islemesi, hataların en alt düzeye getirilmesi, süreç içindeki tekrarların ve gecikmelerin önüne geçilmesi gibi yararlar elde edilebilmektedir. Aynı zamanda tasarım sürecinde oluşması olası hataların ortadan kalkmasıyla, tasarımın olumlu yönde geliştirilmesi ve nitelikli tasarım ürünlerinin oluşması sağlanabilecektir. Tasarım sürecine yönelik çalışmalar, süreci tasarımın varacağı bir nokta olarak ele almaktadırlar (Jones, 1992). Bu haliyle tasarım sürecine yönelik çalışmalar süreci açıklamaya çalışan ve tanımlayıcı niteliktedirler.

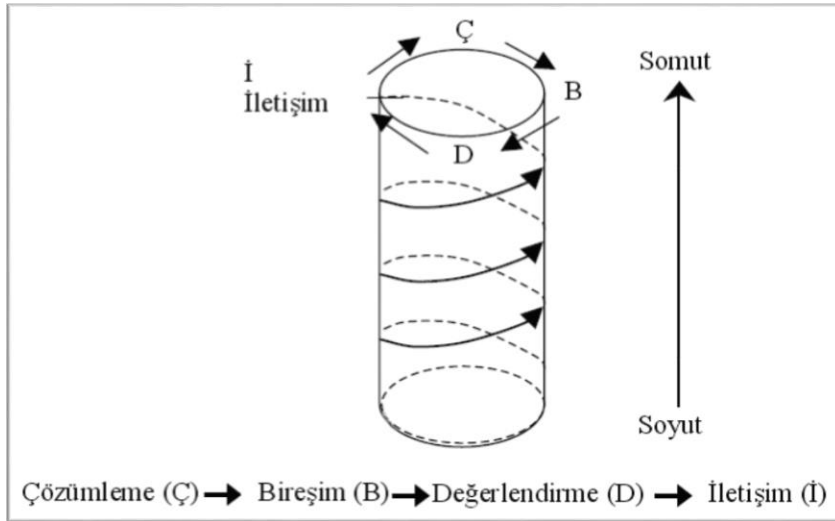
Tasarım sürecinin araştırılmasına yönelik çalışmalar genel bir grupta içinde; deneysel yaklaşımlar, kuramsal yaklaşımlar ve tasarım eğitimi alanındaki yaklaşımlar olarak gruplanmış durumdadır.

Tasarım ve tasarım sürecini anlamaya ve incelemeye yönelik çalışmaların amacı, tasarım eylemi sırasında ortaya çıkabilecek iyi işlemeyen işlemlerin önüne geçilmesi ve tasarımın geliştirilmesidir. Özellikle 1950 sonrasında tasarım yöntemleri üzerine pek çok yöntem önerilmiş ve geliştirilmeye çalışılmıştır. Çok genel anlamıyla tasarım yöntemleri zamansal bir sıra halinde beş ana ulamda incelenmektedir. Bunlar; endüstriyel sanatların “el sanatları” ile ilgilenmesiyle başlamakta (1920’ler), tasarım alanında profesyonellik (1930’lar), tasarım yöntemlerine ilişkin tartışmalar (1950’ler), tasarım araştırmaları (1970’ler) ve tasarım kuramlarına bütüncül bir anlayışla bakılan dönemlere ulaşılmaktadır (1980’lerden günümüze) (Bridges, 1995).

1920’ler ve 1930’lu yıllardan 1950’li yıllara kadar, daha çok sonuç tasarım ürününe yönelik bir değerlendirme olduğu kabul edilebilir. Ancak, 1950 ve 1960 sonrasında tasarım sürecine ilişkin araştırmalar ve çözüme yönelik yöntemsel çalışmaların üretildiği bu alanda yapılmış

var olan çalışmaların çokluğundan bilinmektedir. Üretilmiş olan çalışmaların hemen hepsi tasarımı ardışık eylemler dizisi olarak incelemektedir. Bu eylemlerin her biri birbirinden ayrı ayrı olarak ele alınabilmektedir. Çözümleme, bireşim ve değerlendirme dizgisi buna örnek olarak verilebilir (Jones, 1963, Lawson, 1990). “Çözümleme” aşaması problemin keşfinin yapıldığı ve ayrıştırıldığı zaman dilimi olarak görülmektedir. Probleme ait bileşenler arasındaki ilişkilerin netleştirilmesi çözümleme aşamasında ele alınmaktadır. Probleme ait bilgilerin aranması da bu aşamada gerçekleşmektedir (Vries, 1994). “Bireşim” ise, zihindeki dağınık parçaları birleştirmek ve bunların bütünü anlamak olarak incelenmektedir (Cherry, 1999). Bireşim aşaması, alt problemlerin kendi aralarındaki çözüm olanakları ve bir araya getirilmesi ile tasarımın bitmesine yönelik eylemler olarak incelenmektedir. “Değerlendirme” aşaması daha çok sonuç aşaması yönelik olarak görülmektedir. Çözümlerin başlangıçtaki kurgunun gerekliliklerine uygun olup olmadığının denetlendiği asama değerlendirme aşamasıdır (Vries, 1994).

Çözümleme, bireşim ve değerlendirmeden oluşan üçlemenin tasarım yöntemleri içinde genel bir çevrim olduğu ve diğer tasarım yöntemleri içinde bir yol gösterici olabileceği düşünülebilir. Birçok tasarım yönteminin kurgusunda bu üçlü dizinin bulunduğu görülmektedir.



Şekil 2.9. Asimov'un tasarım sürecine ilişkin ikonik modeli (Rowe, 1992)

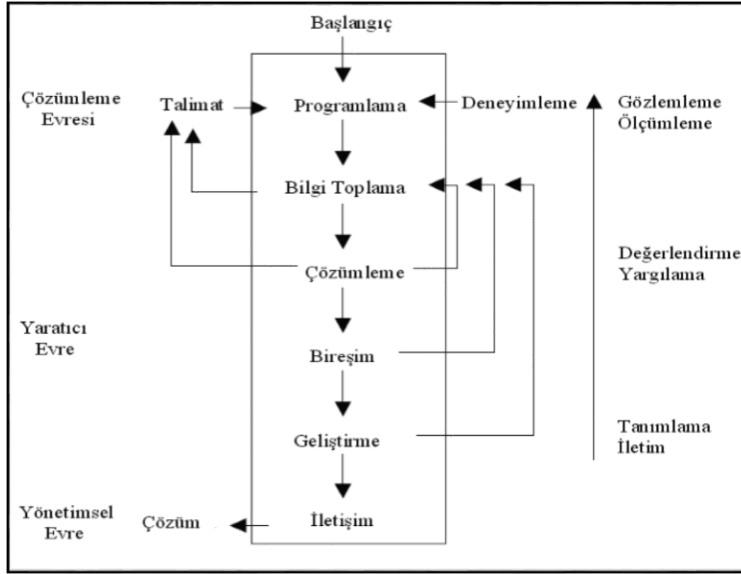
Karmaşık tasarım problemlerinin çözümlerinin bulunmasında düşünsel aritmetik dönüşümlerle ve çözümleme temelli çalışmalardan yararlanılmasını öneren Würzberg Okulu

yaklaşımı, “karar verme eğilimi” temelli problem çözme davranışını denetim mekanizması olarak ele almıştır. Böylece, tasarımda problem çözme eylemi, amaca yönelik bir eylem ve dizgesel denetim ve denetim mekanizmalarının varlığı olarak tanımlanmıştır (Sener, 1993; Kahvecioğlu, 2000).

Tarihsel olarak devam edildiğinde, Gestalt hareketinin, bilgi yapısının oluşmasında dış görsel uyarılardan yardım alarak geliştirildiğini belirtebiliriz. Tasarım kuramcıları tasarım yöntemlerinin birçoğunun yapısında bulunan “çözümleme-bireşim-değerlendirme” üçlüsünün genel yapısına bağlı olarak tasarım problemini alt bileşenlerine ayırma yolunu seçmişlerdir. Bu yaklaşım tasarımı ve tasarım yöntemlerini bir bilim olarak görmeye başlayan kuramcıların tasarımı daha iyi anlayabilmek için seçtikleri bir yoldur. Bu alt bileşenleri, “tasarım öğeleri” (Asimow, 1962), “faktörler” (Jones, 1963), “alt Problemler” (Archer, 1984), “uyumsuz değişkenler” (Alexander, 1964) olarak belirtmek olasıdır. Belirtilen kavramlar ile tasarım problemi parçalara ayrılarak çözülmeye çalışılmıştır. Her bir tasarım yönteminde belirtilen kavramlar sıra, kapsam ve düzey olarak kuramcının düşünce sistemine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Ancak genel anlamda bu kavramların benzer nitelikte olduğu söylenebilir. Bunların yanında, tasarım yöntemleriyle ilişkili olarak, “beyin fırtınası” (Osborn, 1957), “synectics” (Gordon, 1961), “morfolojik çözümleme” (problemlerin alt problemlere ayrılarak ve her birinin yanına çözüm seçeneklerinin yazıldığı) (Zwicky, 1948), “ilişkili kararlar çözümlemesi” (Luckman, 1969), “katalog oluşturma” (Jones, 1992) çalışmalarda bulunmaktadır.

1950 ve sonrasında geliştirilen ilk tasarım yöntemleri daha çok tasarımın doğasını anlamaya yönelik olarak geliştirilmiş çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Çözümleme-bireşim-değerlendirme üçlüsü ve döngüsü üzerine kurulu yöntemlerde daha çok tasarım eyleminin nasıl yapıldığına ilişkin yaklaşımlar tartışılmıştır. Bu yaklaşımlarda daha çok tasarım eyleminde sonuç ürüne ulaşmadaki yolun tanımının yapılmakta olduğu rahatlıkla görülebilir. Daha sonraki tasarım yöntemlerinde, tasarım probleminin çözümünde insanı içine alan ve tasarımcının karşılaştığı problemleri geliştirmeye çalışan yaklaşımlarla karşılaşmaktadır (Bridges, 1995).

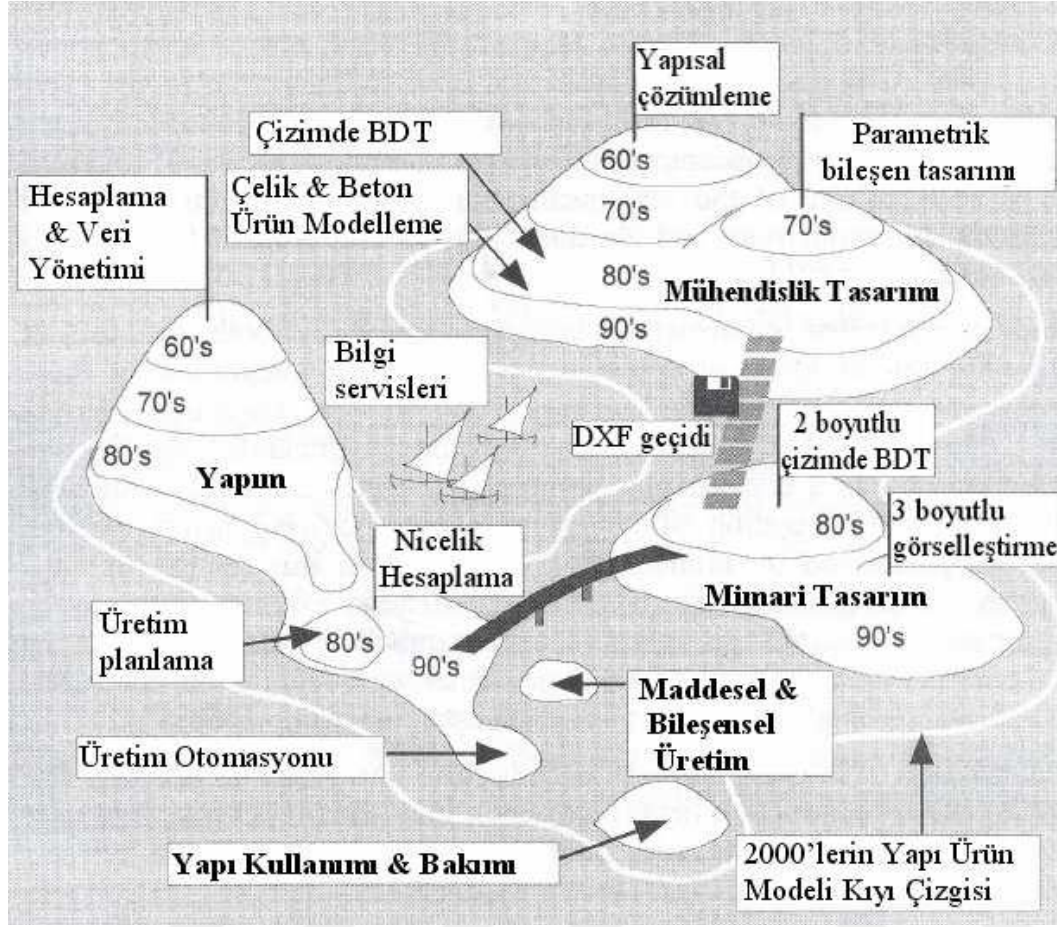
BPRU (Building Performance Research Unit -1972) olarak tanımlanan model buna örnek olarak gösterilebilir. Bu durum tasarım yöntemlerinde bir asama olarak görülebilir.



Şekil 2.10. Archer'ın ürün tasarımına yönelik modeli (Archer, 1965)

Tasarım kuramları alanında yapılan çalışmalarda, 1970'li yıllarda "tasarım araştırmaları" ağırlıklı iken, 1980'li yıllar sonrasında "bütüncül" yaklaşımlara doğru bir değişim etkili olmuştur. Bilişsel ve akla uygun yöntemler olarak incelenebilecek yaklaşımlarda algı, yapılandırma ve mantıksal olarak tasarım temsillerini anlamak, daha sonra tasarım kuramları olarak bir bildirgeye dönüştürmek ve tasarım pratikleri çıkarmak vardır (Kahvecioğlu, 2000).

Son yıllardaki tasarım sürecine ait model oluşturma alanındaki çalışmalar, ürün geliştirme sürecinin modellenmesi, mühendislik tasarımı, tasarım yönetimi, bilgisayar destekli tasarımda etkileşimli ortamların sağlanması, çözümleneci tasarım planlama teknikleri, bina tasarım sürecinde disiplinler arası ortamların eşleşmesinin oluşturulması gibi alanlara kaymaktadır (Kahvecioğlu, 2000).



Şekil 2.11. Bilgi teknolojilerinin dağılımına ilişkin simgesel adalar (Björk, 1995)

Problem çözme süreci olarak tasarım süreci

Genel anlamıyla tasarım sürecinin problem çözme süreci olarak tanımlanabileceği söylenebilir. Tasarlama eyleminin sadece sonuç ürünle ilişkilendirildiği dönemler sonrasında, tasarım eylemini anlamaya yönelik dizgesel birtakım araştırmalar yapılmış ve yöntemler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmaların altyapısını tasarım eylemini problem çözmeye yönelik bir süreç olarak görmek ve araştırmalar yapmak oluşturmaktadır. Özellikle 1960'lı yıllar sonrasında tasarım sürecine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Tasarım süreci “yaratıcı problem çözme” eylemine benzetilmektedir (Lawson, 1990). Lawson'un bu yaklaşımının devamında, tasarım sürecini aşağıdaki gibi aşamalara ayırıştıran görüşlerde vardır. Bunlar;

- problemin açılımı,
- problemin anlaşılması,

- bilinçaltındaki düşüncenin açığa çıkmasına izin verilmesi,
- yaratıcı fikrin su yüzüne çıkması,
- fikri geliştirme, test etmedir (Cooper ve Press, 1995).

Bu aşamalarda, probleme analitik bir bakış açısının yanında “bilgi” kavramının da önemli olduğu rahatlıkla görülebilir. Hemen hemen bütün alt aşamalarda tasarım probleminin çözümünde bilginin etkin kullanımına ilişkin açılımlar bulunmaktadır. Geri dönüşler ve yeniden tanımlamalar gerekebilir. Tasarımcı çözümde oluşan yeni durumların üzerine giderek, bilinçaltındaki düşünceleri ve daha tanımlı hale getirir ve bunun sonucunda çözüm belirlemeye baslar (Cooper ve Press, 1995).

Bu tanımlar ışığında tasarım eylemine, çözüme yönelik araştırmalar ve dışsallaştırma eylemi olarak bakabiliriz. Dışsallaştırma aşamasında ussal eylemlerin dışa çıkarılması ve çözümlerin aktarılması için çok çeşitli ifadeler başvurulmaktadır.



3. EĞİTİM KAVRAMI VE MİMARİ TASARIM EĞİTİMİ

İnsanların diğer insanlarla ve çevreleriyle etkileşimlerinin maddi ve manevi ürünlerine kültür dendiği dikkate alınır, insanın, çevresiyle etkileşimi sonucunda kültürlenmeye uğradığı söylenebilir. Çevresiyle etkileşerek öğrendiklerini, diğer insanlara da öğretmeye kalkışan kimse ise, belli bir amaca yönelik olarak o insanları kültürlemeye çalışıyor demektir. İnsanların diğer insanları belli bir maksatla kültürlemelerine ya da kasıtlı kültürleme sürecine ise eğitim denilmektedir (Özdemir, 2010).

Günümüzde daha çok tercih edilen tanım; Bireyin davranışında, kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istenilen yönde (eğitimin amaçlarına uygun) değişme meydana getirme sürecidir. Bu tanıma göre;

- Eğitim bir süreçtir.
- Eğitim sürecinde, bireyin davranışlarının istenilen yönde değiştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Davranışlarındaki değişme kasıtlı olarak gerçekleştirilmektedir.
- Eğitim sürecinde bireyin kendi yaşantıları esastır (Psikoloji, 2009).

Tasarlama birçok biçimde öğrenilir. Tasarlama irrasyonel ve sezgisel bir deneyim olmaktan çıkarılıp bilinçli, bir faaliyet olarak tanımlandığında, ilk atılan adım tasarım sürecini şeffaflaştırmak ve sürece yönelik olarak kontrol mekanizmaları, geliştirmek olmuştur. Tasarım kuramcıları arasında sistematik tasarım yöntemleri, daha sonraları da varsayım-denem modelleri gibi başlıklar günün popüler tartışma konularıdır. Yine de bütün bunları davranışçı bir yaklaşımın uzantıları olarak değerlendirmek mümkündür. Elbette ki, bu da tasarlamayı öğretmenin bir yoludur (Uluoğlu, 1995).

Tasarlama, insan yaşamındaki tüm becerilerin bütünü olarak kabul edilmektedir. Mimarlık okullarında ki tasarım eğitimiyle ise öğrencilerin yetenek ve sınırlarını keşfederek kendilerini tanımaları, seçim haklarının kendilerinde olduğunun farkına varmaları, düşünme ve aktarılma yeteneklerini geliştirebilmeleri sağlanmaya çalışılmaktadır (Hasançebi, 2004).

Tasarlama eğitimi ile öğrencilerin temel bilgi ve becerilerinin ötesinde, tasarım problemlerine çok yönlü bakabilmesinin sağlandığı düşünsel temelin geliştirilmesi gereklidir. Sonuçta eğitim sürecinde istenilen, sonsuz boyutu olan düşünceleri yakalayabilmek ve bunlara form verebilmektir. Tasarım eğitimiyle öğrenciye böyle bir formasyon kazandırabilmek için kavramsallaştırabilme ve görselleştirebilme becerilerini geliştirmek gerekmektedir.

Mimarlık eğitimi, mimarlık öğretiminden önce başlamaktadır. Mimarlık mesleğini öğrenmeden çok önce mimarlığın bizim için ne anlama geldiğini öğrenmekteyiz. Bütün mimari öğretilerin arkasında dünyaya, insana, toplumsal yapıya, estetiğe, ekonomiye ve genelde insan ilişkilerine dayalı kuramsal, genelleştirici düşünce, halk ağzı ile felsefe vardır (Kuban, 1995).

Mimarlık eğitimi diğer disiplinlerin eğitim şekline göre büyük farklılıklar taşıyan özel bir alan sayılmaktadır. Mimarlık eğitim politikaları belirlenirken, değişime uğrayan gereksinim ve beklentiler içerisinde, mimarlık eğitiminin amacının ve bu amaca bağlı olarak mimarın sahip olması gereken niteliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda aktarılan bazı görüşler şunlardır:

Rechter ve Zary; 'Mimarlık eğitiminde yalnız teknik sorunlara değil, hümanistlik bilgilere de gereken önem verilmelidir. Bu eğitimde dayanılacak ilke, Le Corbusier'in 'Mimarlık bir meslek değil, bir düşünce biçimidir.' sözü olmalıdır (Özsoy, 2003).

Marinetti; 'Mimarlık eğitimi büyük kütle sorunlarına çözüm getirecek yönetsel gerekleri ayrıntılı olarak değilse bile düşünce sistemini kavratacak biçimde vermelidir. Biçim özgürlüğü kaybedilmemesi gereken bir nitelik olarak kalmalı ancak tüm eylemsel olanakların genel çizgileri ile tanıtılması sağlanmalıdır' (Özsoy, 2003).

Ricci; 'Mimarlık eğitimi öğrenciyi, ilgilerini topluma aktarmış mimar tipine hazırlayıcı yönde olmalıdır. Onun için üniversitenin yalnız akademik bir bünye değil, toplum içinde yer alan kültür üreticisi niteliğe sahip olması sağlanmalıdır' (Özsoy, 2003).

Uluoğlu; 'Mimarlık eğitiminin kişilerde eleştirel, katılımcı, yaratıcı, yenilikçi ve ileriye dönük olmak özelliklerini geliştirmesi gerekmektedir' (Özsoy, 2003).

Turuthan; ‘Mimarlık eğitiminin tasarım eylemi yoluyla insanı saf fizyolojik varlıktan bilinçli, sorumlu, uygar ve entelektüel insana dönüştüren farklı kişilik yapısı geliştirmesi gerekmektedir’ (Özsoy, 2003).

Mimarlık eğitiminde, öğrenciye kazandırılacak bilgi ve beceri konusunda tarih boyunca farklı görüşlere yer verilmektedir. Eski dünyada tapınak formlarının, krallara tanrılar tarafından iletildiği düşünülmektedir. Gerçekte bu tapınaklar, mimarlar tarafından kendilerine verilen ölçülere ve formlara bağlı kalınarak tasarlanmaktadır. Başka kültürlerde örneğin, Mısır’da mimarın eğitimi gibi birçok şey bu tür eski geleneklere dayanmaktadır. Başlangıçta, mimarların eğitimi dini görevliler tarafından, kendi inançlarına göre yönlendirilmektedir. Daha sonraları ise mimarların önceki bilgilere bağlı kalınarak yetiştirildiği, bilgilerin babadan oğula aktarıldığı görülmektedir. Ayrıca, prestijli yapılar mimarları daha itibarlı bir konuma getirmektedirler.

Yunan’da ise, mimarlık mesleği uygulamayı yapmakta olan babanın ya da kardeşten kazanılmaktadır. Ayrıca eğitimin teorik yönünden de bahsedilmektedir. Mimarlık eğitim programı, Vitruvius’un mimarlık eğitimi için öngördüğü ilgi alanının genişliğine yetecek düzeyde değildir. Mimar adayının bir ya da birkaç ustanın yanında yetişmesi gerekmektedir.

Roma’da Cicero’ya göre mimarlık mesleği, aristokrat sınıfının dışında kalan kişiler için uygundur. Bu teorinin dayanak noktası ise, aristokratların ticarete yer almalarının mümkün olmamasıdır. Roma’da kişilerin mimar olabilmeleri için üç yol izlenmektedir. Bunların başında fen veya tarih ve felsefe gibi yüksek ilimlerde mimar adayının kendi kendisini yetiştirmesi gelmektedir. İkinci yol orduda eğitim görmek, temel mühendislik ve inşaat tekniklerini öğrenmek, top gibi büyük harp silahları konusunda deneyim kazanmak ve kıdemli mühendis-mimar olarak görevlendirilip, emeklilik döneminde de mesleğe devam etmektir. Üçüncü yol ise, devlet hizmetinin farklı kademelerinde yükselmektir.

Mimarlık eğitimi gotik dünyasında, usta-çırak ilişkisi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. 13-14 yaşlarında başlayan çıraklık eğitimi 7 yıl sürmektedir. Bunu takip eden yıllarda usta olarak geçen bir dönem ve farklı tipteki işlerde kazanılan meslek deneyim göze çarpmaktadır.

Mimarlık eğitimi, klasik dönem boyunca da, (Rönesans’tan aydınlanma çağına dek), büyük ölçüde Vitruvius ilkelerine dayalı olarak ve sayılı birkaç okul dışında ortaçağ lonca

sisteminin bir devamı biçiminde sürdürülmüştür. Rönesans'la birlikte ise sanatçının giderek lonca düzeninden koptuğu, eğitimin yine usta-çırak ilişkisi içinde, bağımsız atölyelerde de yer aldığı görülmektedir (Özsoy, 2003).

3.1. Mimari Tasarım Eğitimi

Tasarım eğitiminin anlaşılmasında öncelikli adım “Eğitim” kavramının benimsenmesidir. ‘Eğitim’ kavramı 1940’lardan beri, maarif, tedrisat, talim ve terbiye gibi sözcüklere karşılık gelecek şekilde kullanılmaktadır (Başaran, 1984). Diğer bir ifadeyle eğitim kavramı söz konusu bu dört sözcüğü içermektedir. Yani terbiyeden kastedilen bakma, besleme, büyütme, ilim, edep öğretme, talim, alıştırma, yetiştirme, edep öğrenmesine vesile olacak tarzda hafif surette ceza verme gibi anlamlar; maarif ve tedrisattan kastedilen öğretim ve bilgilendirme; talimden kastedilen de öğrenilenlerin hayata geçirilmesi (Doğan, 1996) gibi anlamlar dilimizde eğitim kavramını ifade etmektedir. Eğitimin amacı, temel kültür, değer, bilgi ve ideolojileri kişilere kazandırmaktır.

Toplumdan topluma önemli değişiklikler göstermekle birlikte, ortalama insan ömrünün yarısı eğitim eylemini gerçekleştirmekle geçmektedir. Son yıllarda ortalama insan ömrünün uzaması ile özellikle gelişmiş toplumlarda eğitime ayrılan süre de artmıştır (Türkyılmaz, 2010).

Zaman, mekân ve imkân bakımından belirli bir çerçeveye sahip olan eğitim kurumlarında, hangi bilgilerin, hangi yöntem ve yaklaşımlarla öğretileceği en önemli konudur. Hiç bir eğitim kurumunda her türlü bilgiyi vermek mümkün olmamakla birlikte, her türlü eğitim kurumunda düşünmeyi ve bilgiye nasıl ulaşılacağını öğretmek mümkündür (Türkyılmaz, 2010).

3.1.1. Mimari temel tasarım eğitimi

Temel Tasarım (Basic Design) eğitimi, öğrenciye alanına yönelik temel kuramsal bilgileri veren, bu bilgileri uygulamalı çalışmalar ile destekleyen bir eğitim öğretim sürecidir. Tasar, “bir iş, bir düşünce sırasını, düzeyini gösteren resim, yazı, plan”dır (TDK, 2016). Tasarım, “1. zihinde canlandırılan biçim, tasavvur, 2. bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı, tasar çizim, dizayn, 3. bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol

ve işlemleri tasarlayan çerçeve, tasar çizim, dizayn, 4. daha önce algılanmış olan bir nesne veya olayın bilinçte sonradan ortaya çıkan kopyası” olarak tanımlanabilir (TDK, 2016).

Temel tasarım dersi, sanat ve tasarım eğitime giriş dersidir. Tasarım disiplinleri için ortak bir tasarım sözlüğünden bahsedebileceği için, tasarıma başlangıç aşamasında yer alan temel tasarım dersi de disiplinler arası ortak bir içerikle ele alınmakta ve uygulanmaktadır. Pek çok eğitmen tarafından da vazgeçilmez olarak nitelendirilen ders, ilk sene eğitiminin en önemli dersi olarak kabul edilir. Tasarım eğitiminde temel niteliği taşıyan bu dersle eğitime başladıktan sonraki yıllarda eğitimin uzmanlık yönü şekillenir. Ders kapsamında, tasarım disiplinleri için ortak kavramların tanıtılması, tasarım nesnelere bakma ve görme biçimlerinin tartışılması, uygulamaya yön verecek teknik ve becerilerin kazandırılması, tasarım disiplinleri bağlamında entelektüel altyapının oluşturulması konuları temel konular olarak ele alınmaktadır (Kara, 2006) .

İlk sene temel tasarım stüdyosunun amacı, gelecek seneler için gerekli olan disiplin için öğrenciye temel oluşturacak yaratıcı düşünceyi ve kendi tasarım metodunu geliştirmesi için gerekli temel tasarım eğitimini alması ve düşüncelerini görsel ya da sözlü ifade edebilme, araştırma, eleştirel düşünme, biçimsel ilişkileri kavrama gibi becerilerini geliştirmesidir. Bu açıdan temel tasarım eğitimi, öğrencinin mesleğiyle ilgili izlenimlerini geliştirmek, üst dönemler için bir temel oluşturmak, farklı tasarım problemleri için bilgiyi edinme ve kullanmayı öğrenmelerine yardımcı olmak ve mimari felsefenin aşılması açısından oldukça önemlidir (Kara, 2006).

1919 yılında kurulan Bauhaus, Temel Tasarım uygulamaları ile adını duyurmuştur. Günümüzde hala sanat okullarında başlangıç niteliği taşıyan Temel Tasarım dersleri, Bauhaus'ta Temel Tasarım eğitimi veren sanat eğitimcilerinin uygulamaları ışığında gerçekleşmektedir. Bu anlamda Bauhaus'taki Temel Tasarım çalışmaları çok önem taşımakla birlikte, bu uygulamalara çağdaş yaklaşımlar eklenerek geliştirilmektedir. Temel Tasarım dersi, öğrencilerin ırsak düşüncelerini sağlama, hayal güçlerini devreye sokma, temel tasarım öge ve ilkeleri doğrultusunda bilgi edinmelerini sağlama, dikkatlerini yoğunlaştırabilmelerini sağlama, araştırma becerilerini geliştirme, karşılaştıkları problemlere yeni ve özgün çözümler üretebilmelerini sağlama, yeni malzeme arayışlarına girmelerini destekleme, farklı materyalleri kullanabilme yetilerini geliştirme gibi çeşitli faydalar sağlar.

Var olan farklı parçalar, birbirleri ile karşılıklı etkileşimleri ile bir bütünlüğe kavuşabilirler. Tasarımda bu bütünü oluşturan ise temel tasarım öge ve ilkeleridir. Nokta, çizgi, renk gibi elemanların bütünlüğünü sağlayan, bunları bir kompozisyonda birleştirip, bir düzene ulaştıran tekrar, egemenlik, denge, zıtlık, harmoni gibi tasarım ilkeleridir. Temel Tasarım dersi, öğrencilerde gözlem ve araştırma becerilerini geliştirir. Öğrencilerin tasarım için gerekli malzeme ve teknik bilgiyi edinmelerini sağlar, tasarım öge ve ilkelerini çeşitli kuramsal bilgi ve uygulamalı çalışmalarla verir (Bingöl, 2016).

Temel Tasarım eğitim-öğretim süreci, görsel algının, görsel ifadenin geliştirilmesine yönelik uygulamalarla öğrencilerin bir imgeyi görselleştirebilmeleri için gerekli göz, zihin, el koordinasyon kurma becerisini elde etmesine, anlama ve sezme yetilerine katkı sağlar. Bununla birlikte beyin ve ruhsal yaşam düzenine ve kişiliğin örgütlenmesine kadar ulaşan yaratıcılık eğitimini kapsar (Atalayer, 2004; Bayraktar, 2012). Temel Tasarım eğitimi, öğrencilerin yaratıcı düşünme sürecini destekleyen, bilgi ve hayal güçlerini birleştirerek görsel ifadeye dönüştürebilmelerini sağlayan, sanat ve tasarım alanlarının temel öge ve ilkeleri doğrultusunda görsel dili öğretmek için çalışmalarını gerçekleştirmelerini temel alan bir içerikle donatılmıştır (Bingöl, 2016).

Temel tasarım eğitimi dersi, çok yönlü ve karmaşık bir süreç olarak anlaşılmalıdır. Bu süreç içinde, görsel-yoğrumsal alandaki uygulamalı çalışmalarla aynı alana ilişkin kuramsal bilgiler ve sanat bilimine dayalı bilgiler, belli bir amaca yönelik olarak, belli bir dizge ve örgütlenme içinde yer alır; yeti ve beceriler görerek, yoğurarak, çizerek, inşa edip kurarak nesnelere ve gerçeklikle bağlantı kurularak, bu konulardaki davranışlar ve bilinçlenme yönlendirilir (San, 2010: 24) (Aktaran; Bingöl, 2016).

Temel Tasarım dersi, öncelikle öğrencilerin yaratıcı düşünce süreçlerine odaklanan bir program doğrultusunda işlendiğinde, sonuç olarak öğrencilerin sadece dersteki başarıları değil, ders sürecindeki her bir aşamada gösterdikleri farklı yaklaşımlar, farklı düşünme biçimleri ve sonuca giderken kullandıkları farklı arayışlar değerlendirme için önem taşıyacaktır (Bingöl, 2016).

Genel olarak temel tasarım dersinde amaç öğrenciye tasarım kültürünü ve tasarım sorunlarını çözerken uygun tasarım dilini kullanmayı öğretmektir. Başka bir deyişle Temel Tasarım Eğitimi; 'öğrencilerin 2 ve 3 boyutlu kompozisyon yapmanın esas olduğunu

kavramasına olanak verecek ve düzenleme prensiplerine vurgu yaparak düzen algısının oluşmasını sağlamak' veya 'öğrencilerin soyut düşünce geliştirmelerine, temsil kabiliyetini elde etmelerine, temel tasarım becerileri ve görsel kültür geliştirmeleri için uygun tasarım dili ve tasarım becerileri geliştirmelerine yardımcı olmak 'katılımcı öğrencilerin yaşadıkları çevreyi soyutlama ve kavramsallaştırmayla yeniden değerlendirmesini; şekil, form, renk, desen, örüntü, malzeme, ölçek ve mekân gibi kavramları harmanlayarak, düzenleyerek, değiştirerek tasarım veya organizasyonlar oluşturmasını amaçlayan bir stüdyodur (Erdoğan, 2016). Dönem içinde yapılacak çalışmalar tasarımsal ilişkileri anlama ve ilişki kurma yetilerini geliştirmeye yoğunlaşır. Gestalt ilkeleri bu anlamda tutarlı bir çerçeve sunmaktadır.

Formun kendisinin estetik kaygılarla değil, uygulamalı tasarım süreçleri ile elde edilmesi gerektiği düşüncesi (Özkar ve Steion, 2012), Bauhaus Okulunun yükselmesiyle 20. yy başında ön plana çıkmıştır. Gropius, (1947)'de tasarımın bir biliminin olup olmadığını sorguladığı yazısında yaratıcılığı geri plana atmamakla birlikte, mimarlık ve ilgili disiplinlerin sanat dallarından farklı olarak objektif bir bilimsel bağlama sahip olduğunu belirtmiştir. Modernist düşüncenin, rasyonel bilimin geliştiği dönemde tasarım dünyasına ait en belirgin değişiklik Gestalt Prensiplerinin geliştirilmesi olmuştur (Erdoğan, 2016).

Prensipler

Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, and Kurt Koffka'nın çalışmaları ile 1930'larda şekillenen Gestalt Kuramı prensipler ile tanımlanır. Bu prensiplerin birbirlerine üstünlüğü temel olarak yoktur ancak tasarımlarda bazıları ön plana çıkabilir (Erdoğan, 2016).

Yakınlık Prensipleri (Law of Proximity): Yakınlık ilkesinin en baskın hali en küçük aralıklarla gruplama şeklindedir (Wertheimer, 1923). Diğer bir ifadeyle, bir tasarımın parçaları birbirlerine ne kadar yakın olursa, bunların bir bütün olarak algılanması o kadar kolay olur. Parçaların aynı karakterde olması gerekmez (Bradley, 2014), ancak benzerlik tasarımın gücünü artırabilir (Erdoğan, 2016).

Süreklilik İlkesi (Law of Continuity): Aklımız boşlukları doldurma eğilimindedir ve izleyicinin algıladığı obje aslında tasarımda sunulandan daha fazla mekansal bilgi içerir (Reification) (Bradley, 2014). Örneğin yeterince yakın konumlandırılmış noktalar bir çizgi

olarak algılanabilir. Tamamlama ilkesi olarak da adlandırabileceğimiz bu prensipte göz boşlukları tamamlar ve parçalardan ziyade bütünü algılar (Erdoğan, 2016).

Benzerlik İlkesi (Law of similarity): Tasarımdaki benzer parçaların beraber görünme ve algılanma eğilimi yüksektir (Wertheimer, 1923). İzleyiciler benzerlikleri farkeder (Bradley, 2014) ve parçaları renk, şekil, büyüklük, doku ve değer açısından gruplama eğilimindedir (Erdoğan, 2016).

Anlaşılabilirlik İlkesi (Law of Pragnanz-Clarity): Gestalt Psikolojisi aklın görsel çevreyi anlamak için basitleştirdiğini ve biçimlerden oluşan bir kompozisyonda söz konusu şekli en basit ve düzgün geometrilere indirgeme eğiliminde olduğunu söyler (Ching, 2014: 38). İyi şekil (good form) ve basitlik ilkesi olarak niteleyebileceğimiz bu ilke aslında Gestalt'in en temel özelliğidir (Erdoğan, 2016).

Bu ilke ile doğrudan ilişkili bir başka ilke şekil-zemin (figureground) ilişkisini anlatan ilkedir. Bir şekil ortaya çıktığında etrafını saran bir zemin de oluşmuştur. Kişiler bu kompozisyonu algımlarken şekli ya da zemini ön plana alarak algımlayabilirler. Ancak her ikisi aynı anda şekil olarak algılanamaz.¹⁶ Temel tasarımda şekil kadar zemin de değerlidir (Günay, 2007). Ön plan ve arka plan (background -foreground) olarak da adlandırılan bu kavram ile temel tasarım aslında objeye (şekle) önem veren sanattan ayrılmış olur (Erdoğan, 2016).

Gestalt ilkelerine ek olarak görsel denge (visual balance), düzen, ritm, sözdizimi (syntax) ve anlambilim (semantics), ritm, gönderme çerçevesi, dolu-boş ilişkisi, kompozisyon ve bağlam gibi kavramlar Temel Tasarım dersinde sıklıkla kullanılır. Bir kompozisyon oluştururken bir düzen yaratmak, buradan hareketle tutarlı ve anlamlı bir tasarıma ulaşmak Temel Tasarım için önemlidir (Koffka, 2000). Kompozisyon, öğelerin bir sistem içinde ilkeler bağlamında bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir (Çellek ve Sağocak, 2014). Düzen, en son çalışmada ayırt edilemeyen ancak izleri okunan, kesinlikle soyut, bazen Kartezyen de olabilen bir araçtır (Günay, 2007). Bu düzenin alt ve üst seviyedeki tasarım ilkeleri (low level order-high level order) farklılaşabilir; ancak birbirleriyle ilişkilidir. Aslında dilbilimdeki sözdizimi (syntax) ve anlambilimine (semantics) benzeteceğimiz bu iki kavram tasarımcıyı yönlendirir. Harflerin bir araya gelip kelime ve cümleleri oluşturması gibi, yapıyı ya da kent planını oluşturan birimler de bir araya geldiğinde bir metin

(kompozisyon) oluşturur (Kolb, 1990). Aslında heykeller, resimler, binaların da kendi dilleri vardır ancak onların dili bizimkine benzemez (Tümer, 2008). Tasarımcı düzen yaratarak farklı diller ve tasarımları mümkün kılabilir (Erdoğan, 2016).

Tasarım sorunları çok net tanımlanamadığı ve doğa bilimlerinde olduğu gibi tek çözümlü olmadıkları için bağlam (context) kavramı önem kazanır. Fransızca *problematique* kelimesi tasarımın çok çözümlü yapısını işaret eder. Findeli (2001)'ye göre tasarımın sadece ürün – obje olarak kavramsallaştırılmasından daha öte sosyal, ekonomik, sembolik ve politik sorunların karmaşıklığını içermektedir. Tasarım sorununu tanımlayan koşullara yani bağlama göre tasarım şekillenir ve süreç bağlam bağımlı hale gelir (Erdoğan, 2016).

Itten'e (1975:98) göre tekrar eden özellikler, nokta çizgi ve alan gibi birimlerin uyumu ritmin konusudur. Düzenli veya serbest olabilir. Tekrar etme, okunurluğu artırır ancak, çeşitlilik ve durağanlık (variety vs. monotony) arasındaki denge önemlidir. Düzen olmadan karmaşıklık akıllarda karışıklığına yolaçarken, karmaşık olmayan bir düzen de sıkıcılık yaratır (Arnheim, 1964:1) (Aktaran; Erdoğan, 2016).

Temel Tasarım dersinde her temrin bir kompozisyon olarak ele alınır. Gönderme çerçevesi olarak sıklıkla kullanılan (Frame of reference) kavramı bu kompozisyonların sınırlarını belirtirken tasarımın parçalarının verilen alan ya da hacim içerisine tam olarak uymasına ve bütüncül bir şekilde onu tanımlamasını yardımcı eder. Bütün tasarımlar bir gönderme çerçevesi içinde yer alır (Günay, 2007) (Aktaran; Erdoğan, 2016).

Tasarımın ilk elemanları boşluğa yerleştirilmeye başladığında mekan ortaya çıkar (Heidegger, 1969). Dolu-Boş ilişkisi (Solid–plane veya solid-void) tasarımın dolu ve boş olarak adlandıracağımız parçalarının bütünü oluştururken aynı zamanda tek başlarına da anlamlı olmasını ifade eder. Yaratılan değerler keyfi değil, bir kurallar bütünü içinde dağılmalıdır (Erdoğan, 2016).

Temel Tasarımda kullanılması ve öğrenilmesi hedeflenen kavramlara ek olarak bir sorun çözme yöntemi olarak kavramsal şema (conceptual diagram) soyuttan somuta geçişte temel araç olarak kullanılabilir. Kavramsal şemalar bilim insanlarının fikirlerini aktarmak için kullandıkları bağlama özel hazırlanmış temsil yöntemidir (Lynch, 1990). Sadece form arayışı yerine işleve ait girdilerin de beraberce ele alınabildiği kavramsal şemalar ile 1. Sınıf

öğrencileri izleyen dönemlerde de tasarım sorunlarını her ölçekte (bina, ürün veya kentsel alanlar) çözebileceklerdir (Erdoğan, 2016).

Salt form kaygısının ön plana çıktığı formalist yaklaşımın bağlamı, diğer bir deyişle anlam, yer, tarih ve kültür gibi verileri göz ardı eden yönü böylece törpülenmiş olabilecektir. Gürsel (2000)'nin çalışmasında belirttiği gibi form ve formalizm tartışmaları temelde form ve işlev arasındaki ilişkiyi anlatmaktadır. Mies van der Rohe (1923)'ye göre form değil bina esastır ve form, çalışmanın sonucunda ortaya çıkan bir üründür. Formalizm ve Gestalt'in benzer şekilde uyum (harmony), birlik (unity), iyi form (good form) gibi ilkelere dayanıyor olması formun her ikisinde de amaç olduğu anlamına gelmemektedir. Formun amaç değil araç olarak kullanılması Temel Tasarım dersinde yönlendirici olacaktır. Findeli (2001) de benzer şekilde formalist yaklaşımın yönlendirici-zorlayıcı (manipulative) ve nesneye (object) dayalı yapısının Temel Tasarım dersi (doğru şekilde yeniden yapılandırıldığında) ile aşılabileceğini ve Temel Tasarım dersinin bu anlamda en iyi pedagojik araç olduğunu düşünmektedir (Erdoğan, 2016).

Arnheim (1969)'a göre bütün düşünme eylemi aslında görsel algı içermektedir. Arnheim'in çalışmaları görsel şemalar üretmenin düşünmenin ve sorun çözmenin ilk adımı olarak değerlendirilmesi Norberg-Shulz (1980) tarafından daha da ilerletilmiş ve çevrenin (tasarımın gerçekleşeceği parsel, yapı adası ya da alanlar) genius loci kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Diğer bir deyişle, plan ve yapıldığı alan (veya bina ve yapıldığı arsa) arasındaki birbirini etkileyen, değiştiren ve bir yapbozun parçaları gibi birbirini şekillendiren güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Castells'in (1996) yıldız mimarlara yönelik eleştirisi o yerin kendine özgü farklılıklarını düşünmeden hemen her yerde benzer etkiye sahip tasarımlar üretmeleri olmuştur (Erdoğan, 2016).

Temel Tasarım dersi eğer iki dönem uygulanıyorsa yer (site)'in tasarıma dahil edildiği, tam anlamıyla somut bir tasarım yapılabildiği bir çalışma ikinci dönemin final ödevi olarak verilebilir. Bu süreçte kavramsal şemalar gerek "form ve işlev" gerekse "form ve yer" arasındaki bağlantı için kullanılabilir. Tek dönem Temel Tasarım derslerinde görsel şemalar "form ile işlevi" ilişkilendirmek için yine çok önemli bir araç olarak final projesinde sürece dahil edilmelidir. Bu makalede verilen örnek ders planının en ayırt edici özelliği düşünmenin ve onu aktarmanın bir yolu olarak kavramsal şemalara verilen önem olmuştur (Erdoğan, 2016.)

Soyut düşünme ve fikir geliştirme eylemleri izleyen dönemlerde de tasarım stüdyolarında sıklıkla kullanılacaktır. Planlama özelinde bakılırsa, plancuların en genel anlamda süreçleri, gerekçelendirmeleri, ve hareket koşullarını kavramsallaştırma yeteneğine sahip olmaları gerekmektedir (Parker ve Doak 2012). Gerçek dünyada tasarım süreci sosyal beklentiler, işlev, bütçe, planlamayla ilgili düzenleyici mekanizmalar tarafından kısıtlanmaktadır (Kaji-O'Grady, 2012). Bunları tasarıma dahil etmeyen bir yaklaşım gerçekçi olamayacaktır. Bu anlamda, birinci sınıfta bu yaklaşımla tanışmak diğer dönemlerde de öğrencilerin stüdyo performansını artıracaktır (Erdoğan, 2016).

3.2. Mimari Tasarım Eğitimi: Tarihsel Gelişim

Mimari tasarım eğitimi, mimarlık eğitiminin içinde çok en önemli bölümü oluşturmakla beraber, tasarım eğitimi, sahip olduğu dinamik yapıdan dolayı, mimarlık eğitimi kapsamında yer alan diğer kuramsal ve uygulamalı derslerden çok daha farklı bir özelliğe sahiptir (Türkyılmaz, 2010).

“Mimari tasarım eğitimi” ve “mimarlık eğitimi” sıklıkla birbirine karıştırılan iki olgudur. Formel mimarlık eğitimi, bir mimar adayının tamamlamak durumunda olduğu kuramsal ve uygulamalı derslerden oluşan bir bütünü nitelemektedir. Tasarım eğitiminde ise, tasarım deneyimini öğrenci doğrudan yaşayarak edinmektedir ve bu, tasarım yapmayı öğrenmenin tek yoludur (Türkyılmaz, 2010). Usta-çırak ilişkisinden başlayıp, 1900'lu yıllara kadar gelen uzun süreçte, günümüzdeki anlamda bir mimarlık eğitimi ve tasarım stüdyosu kavramı bulunmamaktadır (Türkyılmaz, 2010). Bauhaus ve daha sonra Ulm Okulu ile birlikte, stüdyo kültürü tasarım eğitimi içinde yer edinmeye başlamıştır.

1919 yılında birleşmiş Weimar Sanat Okulu ve Güzel Sanatlar Akademisi'nin başına gelen Walter Gropius, “sanat” ve “zanaat” eğitiminde olan katılımcıların birlikte çalışarak birbirinden çok şey öğreneceğini amaçlayarak Bauhaus'u kurmuş ve mimarlığı, sanat, zanaat ve yapı bilimi üzerine oturtmaya çalışmıştır.” (Özkan, 1995; Türkyılmaz, 2010). Gropius, Bauhaus için hazırladığı manifestoda mimarlığın üretimi için tüm sanatların bir araya gelmesi gerektiğini söylemektedir (Broadbent, 1995; Türkyılmaz, 2010).

Bauhaus'da tüm katılımcılar eğitimlerinin ilk altı ayında “Vorkurs” adı verilen temel eğitime katılmak zorundaydılar. Bu temel eğitimi başarıyla tamamlayan katılımcılar eğitimlerine devam etmeye hak kazanmaktaydılar (Türkyılmaz, 2010).

Johannes Itten tarafından kurgulanan, Wassily Kandinsky ve Paul Klee'nin katkıda bulunduğu Vorkurs eğitiminde katılımcılara mimarlıkla ilgili temel bilgiler aktarılmaktaydı. Vorkurs eğitiminin günümüzdeki temel mimarlık eğitimi dersleriyle kıyaslandığında daha üstün kabul edilebilecek özelliği, mimarlığın temel kavramlarını içeren tanımlayıcı bilgiyi oluşturan tüm öğelerin aktarımına önem verilmesi ve sürece ilişkin işlemci bilginin edinilmesinde değişik yaklaşımlar izlenmesiydi (Whitford, 1995; Türkyılmaz, 2010).

Mimarlıkta tasarım eğitiminin tarihçesi; modern öncesi, modern ve modern sonrası dönem olmak üzere üç dönem üzerinden sistemleştirilmiştir (Hasançebi, 2004).

3.2.1. Modern öncesi dönemde mimari tasarım eğitimi

Lonca düzeni

Mimari tasarım eğitiminin gelişim süreci incelendiğinde henüz loncaların kurulmadığı ve eğitimin yapı şantiyelerinde yürütüldüğü bir dönem olduğu bulgularla desteklenmektedir. Bu dönem eski dönem olarak adlandırılmıştır. Eski dönem sonrasında eğitime lonca kavramı yerleşmiş ve tasarım eğitimi bu loncalarda yaratılan tartışma ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Günümüzde tasarım eğitimi kapsamında en çok kullanılan ve neredeyse geleneksel hale gelen 'usta-çırak' yöntemine dayalı eğitim sisteminin temellerinin mimarlık eğitimine dair okulların henüz kurulmadığı modern dönem öncesine gittiği görülmektedir. Bu dönemlerde mimarların şantiye ve loncalarda bir ustanın yanında çıraklık yaparak kendilerini yetiştirdikleri ve tasarım yapmayı öğrendikleri görülmektedir (Hasançebi, 2004).

Fransız Kraliyet Mimarlık Akademisi

İlk bağımsız mimarlık okulu olan Fransız kraliyet akademisinin 1671 yılında kurulması, mimarlık eğitiminde bir dönüm noktası olarak kabul edilebilir.

Rönesans'ın etkileri ve artan mimarlık talebi karşısında öğrencilerin kuramsal eğitimi akademilerde verilmeye başlanmıştır. Öğrenci akademide aldığı eğitimin yanı sıra, okulun dışında bir akademisyenin bürosunda asıl mimarlık eğitimini edinmektedir. Paris'te Kraliyet Mimarlık Akademisinin kurulmasıyla birlikte mimarlık, sanat ve mühendislikten ayrı bir alan olarak bağımsızlığını kazanmıştır.

Blondel akademinin kuruluş hedeflerini; mimarlık sanatının en gerçek ve en doğru kurallarını, en büyük ustaların doktrinlerine ve antik dönemin en güzel yapılarına dayalı olarak, haftada iki kez halka açık olarak öğretmek şeklinde açıklamaktadır.

Bu dönemde akademinin sadece pratik bilgileri veren bir kurum olduğu görülmektedir. Aritmetik, geometri, perspektif, mekanik, mimarlık kuramı gibi teorik dersler okulda verilmektedir. Tasarım çalışmaları ise okul dışında bir ustanın yanında gerçekleştirilmektedir (Hasançebi, 2004).

Ecole Des Beaux- Arts

Mimarlık eğitiminde bir usta-çırak ilişkisinin ötesinde, belirli bir ders programına bağlanarak verilmesi 1380 de kurulan Milano mimarlık okulu ile Rönesans İtalya'sında ortaya çıkmıştır. İlk mimarlık akademisi, 1671 yılında Fransa'da 'Academia de l'architecture' kurulmuş, 1795 yılında ise Fransız akademileri Güzel Sanatlar Akademisi adı altında (Akademia de Beaux Arts) yeniden teşkilatlandırılmıştır (Hasançebi, 2004).

Yüzyılın ikinci yarısında, Fransa'da ise mimarlık eğitimi biraz karışık bir görünüm sergilemektedir. Bir yanda XIV. Louis'in emriyle, Colbert'in kurduğu kraliyet mimarlık akademisi vardır. Bu kurum, klasik mimariyi savunmakta, çok prestijli ve avantajlı bir ödül olan 'roma ödülünü' vermektedir. İhtilalin bir sonucu olarak 1793 yılında kapatılan mimarlık akademisi, mimarlık eğitiminin 'institute'ye bağlı okullarda, Ecole Speciale d'architecture'de, Beaux-Arts'da sürdürülmesine neden olmaktadır. Blondel'in ifadesiyle, 'Muhakkak ki, mimarlığın kaidelerini bilmek, mimar olmak için yeterli değildir. Derslerin ikinci saatinde mimarlar için mutlaka gerekli diğer bilimler, yani geometri, aritmetik, mekanik, hidrolik, güneş saati, perspektif, taş kesimi gibi bilgiler öğretilenektir.'

Ecole Des Beaux-Arts mimarlık eğitiminde devlet kontrolündeki eğitim sistemine geçişin ilk örneğidir. Bugünkü anlamda tasarım stüdyolarına en yakın eğitim biçimini, Ecole'de kurulan atölyelerde bulmak mümkündür. 1797'de kurulmuş olan okul, öğrencilerine hem konferans biçiminde dersler sunarak, hem de onları atölyelerinde eğiterek mimari tasarım eğitimini sürdürmektedir. Konferanslar bilim, perspektif, mimarlık tarihi ve mimarlık kuramı gibi konuları kapsamaktadır (Hasançebi, 2004).

3.2.2. Modern dönemde mimari tasarım eğitimi

Mimarlık eğitiminin kurumlaşmasının ve ideolojisinin temelini Beaux Arts, Alman Technische Hochschule, Bauhaus ve Bauhaus temelli Amerikan sistemlerinin oluşturduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda, mimarlık eğitiminin tasarım mühendisliği, ergonomi, mekânsal standartlaşma ve yapı süreçlerinin işletme yöntemlerine bağımlı oranda estetik ölçümleme ile mühendislik formasyonuna yaklaşan bir planlama disiplini tek boyutluluğa dönüştüğünü söyleyebiliriz. Bu tek boyutluluk, dünyadaki mimarlık eğitiminin temelinde ki mevcut bilgi-kurumsal yapının sarsıldığı, akılcı-pozitivist bilgi kuramının ekseninden çıkmış gibi olduğu değişimlerle ilişkilene zorluklarını da yaşamaktadır (Lökçe ve Aykut, 1995).

Almanya’da Morris’in fikirlerini benimseyen Gropius tarafından kurulan Bauhaus (1919) ve aynı yıllarda Rusya’da konstrüktivistler tarafından kurulan Vkhutemas (1920) ilk sistematik mimarlık okulları olarak kabul edilmektedir. Bauhaus, Ecole des Beaux-Arts’dan çok farklı bir eğitim anlayışına sahiptir.

Bauhaus okulunun kurulduğu dönemde Rus konstrüktivistler, De Stilj Grubu ve Kübistler ile birleşerek yeni uygarlığı ifade etme uğraşı içine girmişlerdir. Endüstri devrimiyle birlikte ortaya çıkan bu değişik görüşleri toparlayarak pratiğe geçiren Bauhaus, bu nedenle tarihte özgün bir yer kazanmıştır. Bauhaus tanım olarak, yalnızca binayı ve tasarımını değil, ayrıca yeniden tasarlamayı da ifade etmektedir (Hasançebi, 2004).

Bauhaus, değişen mimarlık ideolojisinin eğitimde dile gelişinin ilk örneği olarak kabul edilmektedir. Modern mimarlığı biçimleyecek genç öğrencilerin nasıl eğitilmesi gerektiği üzerine yepyeni sesler önermiş ve derslerde alışılmışın dışında problem tanımıyla çok farklı uygulamalara yol açmıştır. Bauhaus’ta ki müfredat açısından en önemli eğitim yeniliği, ön hazırlığın gelişimi veya temel tasarım dersleriydi. Bauhaus’da öğrencilerin atölyelerde deneme ve çalışma yerlerinde, bütün plastik yaratımlara, temel oluşturmak üzere esaslı bir biçimde eğitilmesine ağırlık veriliyordu. Atölyelerin okul hizmetinde olduğu ve günün birinde atölyenin içinde eriyeceği düşüncesi hâkimdi. Bunun için Bauhaus’da öğretmenler, öğrenciler yok, ustalar, kalfalar, çıraklar vardır. 1930 yılında Mies Van der Rohe, Bauhaus’un başına geçerek müfredatı değiştirdi.

Arı mimarlık kuram ve tasarımına kaydırarak zanaat atölyelerinde ki eğitimi kaldırıp atölyeleri tasarım stüdyosuna dönüştürdü. Bauhaus'un tasarıma ve tasarımcıların eğitilmesine katkısı hala sürmektedir (Hasançebi, 2004).

Başlangıçta kurulması hedeflenen Mimarlık bölümü ise 1927 yılında açılabilmiş ve başına Hannes Meyer getirilmiştir. Ancak Meyer'in estetiğe pek önem vermeyen tutumu, bazı hocalar arasında çatışmaların olmasına sebep olmuştur (Hasançebi, 2004).

Bauhaus'ta görev yapanlar birer sanatçı olarak yüksek belirtileri olan idealist insanlardı. Hepsi dersler arasındaki uygulamaları ve verdikleri sanat ürünleriyle güçlü kişiliklerini ortaya koyan olağanüstü etkili ve sıra dışı kişilerdi. Tümü 20. Yüzyılda kalıcı eserler bırakan modern sanatın öncüleridir (Hasançebi, 2004).

Bauhaus okulundaki temel tasarım eğitiminin kurucusu ve ilk uygulayıcısı Itten'dir. Kendi eğitimcileri ile arasındaki temel ayırım form kanunları ile ilişkilendirdiği 'Ruhsal Görme (Spiritual Vision)' kavramıdır (Saylan, 2005).

Itten'e göre 'Kare: sakin, ölü, siyah, karanlık ve kırmızı; üçgen: keskin, hayat, beyaz, parlak ve sarı; daire: sonsuz simetrik, huzur dolu ve daima mavidir.' Bunlar Itten'in çalışmalarında ve derslerinde bir metafizik felsefesinin prensip sembolleriydi. Temel geometrik formlar Bauhaus rasyonalizminde popüler bir özet olarak kabul edilmiştir. Klee ve Kandinsky'nın Itten'in uygulamalarından sonra, temel tasarım eğitime alternatif bir yaklaşım getirecekleri düşünüldü. 1923'de Kandinsky üç temel biçim ve üç ana renk arasında evrensel bir ilişki önerdi. Dinamik üçgenin tabiatı sarı, statik karenin yaradılışı kırmızı ve sakin, dairenin tabiatı ise mavidir. Bugün bu iddia evrenselliğini ve işleyişini kaybetmiştir.' Aynı yaklaşımın Itten tarafından da benimsendiği izlenmektedir. Bauhaus'a yeni katılan öğrencilere üçgen, kare ve daire ile sarı, mavi ve kırmızı renkleri uygun gördükleri biçim-renk eşlemelerini yapmalarını ve gerekçelerini yazmalarını istiyorlardı. Bu araştırmalar üzerinde temel renk ve biçimleri savunan De Stijl akımında etkisinden söz edilebilir (Saylan, 2005). Temel geometrik biçimler, temel tasarım dersinde Bauhaus ve sonrasındaki uygulamalarda biçim ve biçimlendirme problemlerinin kavranmasında bir giriş niteliği taşıyordu (Saylan, 2005).

Bauhaus eğitim programı başlıca iki kısımdan oluşmaktadır. Farklı atölyelerde el sanatları

eğitimi ve biçim konularına yönelik formel eğitimidir. Programın yıllara dağılımı ise, akademi de olduğu gibi yine üçlü bir yapı göstermektedir. Hazırlık eğitimi (6 ay), teknik eğitim (3 yıl) ve strüktür eğitimi (süre limiti yok). İlk aşamada temel görsel eğitim ve atölye pratiği yer almaktadır. İkinci aşamada ise, atölyelerde çırağın yanı sıra, tasarım ve yapı ağırlıklı bir program izlemektedir. İkinci aşama sonucunda ‘uzmanlık sertifikası’ alan başarılı öğrencilerin, son aşamada şantiyelerde yapı pratiği ile Bauhaus araştırma bölümünde kuramsal- deneysel eğitim şeklinde iki seçeneği vardır. Bu aşamayı da başarıyla tamamlayanlar ‘Yapı Ustası’ diplomasına sahip olmaktadırlar (Özsoy, 2003).

Gropius’un mimarlık eğitimindeki konusunda ki düşüncelerini şu şekilde açıklamaktadır:

- 1- İhtisaslaşmaya yönelmiş çağımızda metot, bilgi ve maharetten daha fazla önem taşır. Bu yüzden mimarın eğitimi parça parça değil, koordine edilmiş olmalıdır. Eğitim süresinde her konu üzerinde durulmalı, berrak düşünce ve etraflı denemelere yer verilmelidir. Öğrencinin çabalarında istikrarlı, görüşlerinde özgür olması, yaptığına inanarak yetişmesi sağlanmalıdır.
- 2- İlk yılda temel tasarım ve laboratuvar çalışmaları birlikte ele alınarak öğrenciye stüdyoda tasarım elemanları-düzey, hacim, mekân, renk-laboratuvarda da üç boyutlu denemeler yoluyla yapı ve bina elemanları öğretilmelidir.
- 3- İkinci ve üçüncü sınıflarda laboratuvar çalışmaları ve yaz stajlarıyla desteklenen tasarım ve yapı stüdyosu öğrencinin bilgi ve tecrübesini arttıracaktır. Bu arada öğrenci bir şantiye şefi veya kontrol mimarının yardımcısı sıfatıyla bilfiil inşaatta çalışarak yapı problemlerini yerinde inceleme imkânı bulmalıdır. Altı aydan az olmaması gereken bu şantiye stajı ve bina endüstrisini tanıma denemesi mimarlık alanında kendisine diploma verilen her öğrenci için mecburi olmalıdır.
- 4- Yapı, tasarımın bir parçası olarak öğretilmelidir; çünkü bina ile yapıyı ayırmak mümkün değildir. Her ikisine de eş değer verilmeli, birinden zayıf alan öğrenci her ikisinden de zayıf addedilmelidir. Tasarım ve yapı problemleri arsa ve ihtiyaç programları bakımından gerçek durumlara bağlanmalı, toplum problemlerinden ayrı olarak mütalaa edilmemelidir.

- 5- Öğrencilere gerek kendi aralarında gerekse diğer teknik öğretim öğrencileriyle ekip çalışmaları yaptırılmalı, böylece birlikte çalışmayı öğrenmeleri sağlanmalıdır. Mimarlık öğrencisi ancak bu yoldan ileride yapacağı bina ve planlama çalışmalarında pek çok meslek adamının çalışmalarını yöneten koordinatörlük görevine hazırlanabilir.
 - 6- Çekingenliği ve taklitçiliği önlemek üzere tarih dersleri birinci ve ikinci sınıfta verilmeyip üçüncü sınıf seviyesinde başlatılmalıdır. Olgun öğrenci geçmişin şaheserlerini bunların inşa edildikleri çağın dış görüşü, sosyal bünyesi ve üretim imkânları çerçevesi içerisinde tahlil ederek mimarlığın esaslarını anlamaya ve kavramaya başlar.
 - 7- Öğretim üyeleri ancak proje ve inşaat alanlarında belirli bir tecrübe edindikten sonra görevlendirilmelidir. Akademik çalışmalarını yeni bitirmiş gençlere öğretim görevi vermek zararlı olabilir; çünkü yalnız geniş tatbikat tecrübesi olan bir öğretim üyesi öğrencinin hayal gücünü devamlı olarak tahrik ve teşvik edecek derin görüş kudretine ve etraflı bilgiye sahiptir. Eğitimin hedefi öğrenciyi heyecanlandırabilmek, ona kendi inisiyatifini kullanma arzusu verebilmektir.
 - 8- 100-150 öğrencisi olan küçük mimarlık okulları büyüklerine nazaran daha verimlidir. Bir okulun en değerli vasfı olan 'atmosfer' öğretim üyeleriyle öğrencilerin iyice kaynaşmalarına dayanır. Büyük bir okulda bu samimi hava yerini grup faaliyetlerine bırakır.
 - 9- Öğretimin verimi öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısına bağlıdır. Mimarlık eğitimi, her öğrencinin durumu, kabiliyet ve gelişme temposuna göre ayarlanarak onunla şahsen uğraşılmasını gerektirir. Bu nedenle dersle çok fazla yüklü bir öğretim üyesi öğrencilerinin hiçbirine faydalı olamaz. Bir öğretim üyesine düşecek öğrenci sayısı ortalama 12 olmalı, 16'yı aşmamalıdır (Kuran, 1966).
- Bauhaus'da ki eğitimin Beaux-Arts modelinden en büyük farkının, öğrenciyi her türlü koşullardan kurtarıp, yaratıcılığını, hayal gücünü, bireysel ifade olanaklarını ön plana çıkarmak olduğunu söylemek mümkündür. Gropius, eğitimin amacının belli bir bilgi-beceri kazandırmaktan çok, sorunlara bir yaklaşım biçimi, bir yöntem öğretmek olduğunu savunmakta, bu nedenle de akademik gelenekte önemli bir yer tutan çizim ve tarih derslerini son derece marjinal tutmaktadır.

Bauhaus'da öğretilen ve bugünde var olan şekliyle temel tasarım dersinin, ipuçları daha önce verilmiş olan bir takım sorunları vardır. Bunların en önemlilerinden biri kuramsal temelinin ya da bu temelin Gestalt kuramı kapsamında doğrulanmasının sınırlı olmasıdır. Gestalt algılama kuramının görgül temelini geniş ölçüde kâğıt üzerinde yapılan iki boyutlu alıştırma oluşturmuştur (Teymur ve Dural, 1998).

Gestalt görüşü, görsel alanın hem düzenlenebilmesi, hem de algılanabilmesi için gerekli kuramsal temeli sağlar. Ayrıca parçacı tutuma karşın 'yapı' diye çok önemli bir bütüncü ilkeyi ortaya koyar. Bu 'yapı' bir şekli veya bir nesneyi diğerinden ayıran ve o şeyin en önemli özelliklerini taşıyan bir kavramdır. Bir çocuğun bir üçgeni diğer şekillerden ayırt edebilmesi için 'üçgenlik' kavramına sahip olması gereklidir. Görsel algı bu düzeyde mekaniktir ve yaratıcı bir yanı yoktur.

Gestalt kuramının mimarlar için en ilgi çekici yanı, mimarın uğraştığı Öklid geometrisinin, mekân düzenlemesinde sağladığı kolaylık kadar, mimarın diğer gereksinimlerine cevap verecek esneklik ve kendi içinde bunların biçim değiştirmelerine de açık olabilmesidir (Denel, 1981).

Modern dönemde eğitimin daha sistematik yaklaşımlarla ele alınması ile birlikte 'tasarım-tasarım eğitimi' kavramları ile 'yaratıcılık-eğitimde yaratıcılığın geliştirilmesi' kavramları tüm disiplinlerde olduğu gibi mimarlık eğitiminde de yerini almıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda mimari tasarlama eğitiminin, mimarlık eğitiminin büyük bir bölümünü kapsadığı görülmektedir.

Tasarlama eğitimi ile öğrencilerinin temel bilgi ve becerilerinin ötesinde, tasarım problemlerine çok yönlü bakabilmesinin sağlandığı düşünsel temelin geliştirilmesi gereklidir (Hasançebi, 2004).

3.2.3. Modern sonrası dönemde mimari tasarım eğitimi

Günümüzde mimari tasarım eğitimi için oldukça yoğun bir ders programı belirlenmiştir. Ancak tasarım dersleri bile bu kadar yoğun olduğunda kazanılan bilgilerin ilişkilendirilmesinde olumsuz etkiler yapmakta ya da bir dersin ön koşulu olan bir diğer dersin aynı dönemde paralel yürütülmesine sebep olmaktadır. Bu durumda öğrenciler

tasarım derslerini birbirinden kopuk bir eğitim modeli çerçevesinde tamamlamaktadırlar. Modern sonrası dönemde yaşanan değişimlerden öğrenciler de etkilenmektedir. Var olduğu kabul edilen günümüz eğitim koşullarında öğrenciler artık pasif alıcılar rolünü oynamayı kabul etmemektedir. Daha sorgulamacı bir roledirler (Hasançebi, 2004).

Mimarlık eğitimi, tarihin bir sonucu olarak dünyada ve Türkiye’de çok değişik şekillerde gelişmektedir. Mimarlığa disiplinler arası söylemin yerleşmesi ise 1960’lı yılların sonun rastlamaktadır. 1967 yılında göze çarpan iki değişim, mimarlığın artık bir ‘çevre tasarımı’ ana başlığı altında yer alışı ve ‘tasarım sürecini bilimselleştirme’ eğilimlerinin programlara girmesidir. 1970’li yıllarda ise, birden fazla yaklaşımın varlığı hissedilmektedir. 1980’li yıllarda mimarlık dünyası yerleşik yaklaşımlar irdelenmeye başlanmıştır (Özsoy, 2003).

Günümüzde mimarlık eğitimi, mesleğin çok belirgin bir niteliği olan çok yönlülüğü de dikkate alarak öğrenciye çok yönlü bakış açıları kazandırabilecek eğitim modelleri sunmaktadır. Bu konuda aktarılan bazı görüşler şu şekildedir:

Broadbent mimarlık eğitimini sorgularken mimarının karmaşıklık, kararsızlık, tek başınalık, değer, çatışma gibi kavramlarla uğraşmasının önemini vurgular, bu yöntemi diğer dalların eğitimi için de önerir ve mimari tasarımın sadece problem çözme olmadığını, öncelikle problemin ne olduğunu bulmak olduğunu belirtmektedir.

Tschumi, olağanüstü örneklerin ki bunların deneysel nitelikte olduğunu ve mimarlık okullarından çıkmakta olduğunu vurgular, teorinin anahtar kelime olduğunu, teorik uygulama olarak adlandırılacak grubun mimarlık kültürüne çok katkıları olduğunu düşünmektedir.

Leach ise mimarlık eğitiminin soyutla, entelektüalizme ve mimari projeye çok odaklandığını, mimari eğitimin geleneksel limitleri dışında diğer disiplinlerden etkilenerek düşünülmesi gerekliliğini vurgularken, mimarının, mimari projeye sıkışmamış, eleştirel teoriyle beslenmiş geniş bir teorik bağlam içinde düşünülmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Libeskind’e göre mimarlık okulları, sorgulayan, toplumlardaki değişimlere çağdaş cevaplar bulabilme olanağına sahip olmalıdırlar. Bazı mimarlık okullarında verilen donmuş teorilerin,

totaliter modernizm veya diğer ‘izm’lerin etkileri görölmektedir (Soygeniş, 2000).

2001 Uluslararası Mimarlar Birliği belgelerinde tanımlanmış şekliyle mimarlık eğitimi şu koşulları sağlamalıdır; bütün mezunların, teknik gereksinimler ve sistemlerle, sağlık güvenlik ve çevre dengesi faktörlerinin göz önüne alınması dahil olmak üzere, mimari tasarım yapma konusunda bilgi ve yetenek sahibi olmalarını; mimarlığın kültürel, entelektüel, tarihsel, toplumsal, ekonomik ve çevresel içeriğini anlayabilmelerini ve mimarın toplumdaki geliştirilmiş, analitik ve yaratıcı düşünce gerektiren rolü ve sorumluluğunu tam olarak kavramış olmalarını sağlamalıdır (Anonim, 2001).

UIA, UIA/UNESCO Mimarlık Eğitiminin, esas olarak akreditasyon/onay/tanınma kazanmış bir üniversitede, tam zamanlı olarak ve akredite edilmiş/onaylanmış/tanınmış bir mimarlık programı içinde verilmesini savunmaktadır (Anonim, 2001). Ayrıca mimarların eğitim süresinin 5 yıldan daha kısa süreli olmamasını, eşitlik ilkesi bağlamında belirli bir esneklik sağlanmasını ve pedagojik yaklaşımları ve yerel koşulları karşılamalarında belirli farklılıklar olmamasını savunur.

Günümüzde mimarlık eğitimi, içerik ve metotlar konusunda değişen bir çeşitlilik göstermektedir. Avustralya, Çin Halk Cumhuriyeti’nden İtalya’ya kadar değişik ölkelerde çeşitli mimarlık eğitim modelleriyle karşılaşılmaktadır. Bu ölkelerde eğitimin süresinin üç ile yedi yıl arasında değişmekte olduğu ve örgün eğitim şeklinde okullarda verildiği bilinmektedir. Bazı mimarlık okullarında mekân algılama yeteneğini ölçen, bazılarında ise resim odaklı giriş sınavlarıyla karşılaşılmaktadır (Özsoy, 2003).

A.B.D.’deki mimarlık eğitiminin, çoğulcu bir yapılanma modeline sahip olduğu görölmektedir. Bu çoğulcu yapılanma içinde ki Harvard, Yale ve Princeton gibi üniversitelerin mimarlık bölümlerinde hala Beaux-Arts geleneğinin temel özelliklerinin korunduğu sonucuyla karşılaşılmaktadır. Cooper Union, Rhode Island School of Design gibi meslek okullarında ise Bauhaus anlayışının yaşatıldığı bilinmektedir.

A.B.D.’de ki çeşitli okullar arasında büyük farklılaşmalar olmasına karşın, okulların çoğunda mimarlık eğitiminin verilmesine yönelik ortak ilkeleri şu şekilde açıklamaktadır:

- Mimarlar genel olarak iyi yetiştirilmeli ve kendilerine geniş bir konu yelpazesi sunulmalıdır.

- ‘Tasarım’, yani inşaat, fonksiyon ve estetiğin bileşimi mimarlık eğitiminin odak noktası olmalıdır.
- Tasarım en iyi stüdyoda yapmakla öğrenilir.
- Tasarımı öğrenmek için en önemli şey, bireysel olarak alınan eleştiriler ve jürilerdir.
- Meslek pratiğini uygulamaya ilişkin ayrıntılar en iyi şekilde iş kapsamında, bir büroda öğrenilebilir (Bartholomew, 2001).

İngiltere’de ki mimarlık eğitimi ise, diğer ülkelere göre farklı bir görünüm sergilemektedir. Burada geniş çizgileriyle demokrasi anlayışı, mimarın kendini ifade etme özgürlüğü yerine toplum yararı, kullanıcı ve müşteri hakları açısından ağırlık taşımaktadır (Özsoy, 2003).

Fransa’da ise mimarlık, sadece bağımsız okullarda okutulmaktadır. Mimarlara birer sanatçı gözüyle bakılmaktadır ve mimarlık akademik bir disiplin sayılmamaktadır. Teknik resim, detaylama ve inşaat aşamaları mühendislik bürolarının kontrolü altında devam etmektedir (Özsoy, 2003).

İspanya ve Almanya ise, eğitim süreleri uzun olan ülkeler arasında bulunmaktadırlar. Mimarlık eğitimi konusunda Almanya’da farklı ve kendine özgü bir modelle karşılaşılmaktadır. Kıdemli öğretim üyelerinin ders saatleri haftada 6 saat civarındadır. Geri kalan zaman ise araştırmaya, danışmanlık görevlerine veya kendi uygulama çalışmalarına ayrılmaktadır. İspanya’da ki final projesi dışında ki yıllık eğitim ise Avrupa’da ki en uzun mimarlık eğitimidir (Özsoy, 2003).

3.3. Türkiye’de Mimari Tasarım Eğitimi

Türk mimarlığının Orta Asya’da doğduğu, Türklerin yayılma hareketiyle beraber batıya doğru yayıldığı düşünülmektedir. Bu bakımdan Türk mimarlığının iki ana bölümde incelenmesi gerektiğini belirtilmektedir. Buna göre:

1. Orta Asya Mimarlığı

- Müslümanlıktan önceki mimari
- Müslümanlıktan sonraki mimari

2. Anadolu Mimarlığı

- Selçuk mimari eserleri

- Osmanlı mimari eserleri (Erdenen, 1966).

Tarihsel süreçte Anadolu’da uygulanan mimarlık eğitimi incelendiğinde, bunun dünyanın çeşitli ülkelerinden çok farklı olmadığı görülmektedir. Başlangıçta usta- çırak ilişkisi içerisinde sürdürüldüğü, sonraları örgün bir eğitim düzenine girdiği bilinmektedir. Örneğin, Anadolu Selçukluları döneminde mimar ve yapıyla ilgili eylemlerde çalışanların yetişmeleri diğer sanat dallarında olduğu gibi usta-çırak ilişkisi içerisinde gelişmiştir (Akyüz, 1996). Osmanlı Türklerinde ise, bu konuda ki çalışmalar askeri teşkilat içinde başlamıştır.

Osmanlılarda mimarlık eğitimi veren ilk örgüt, çağı için güçlü bir atılım, ileri bir okul niteliğinde olan Hassa Mimarlar Ocağı’dır (Sahil, 1997). Hassa mimarlar ocağı, çoğunlukla Yeniçeri Ocağı’ndan, saray sanatçılarından ve dışarıdan seçilen yetenekli gençlerin kuramsal ve uygulamalı dersleri usta- çırak ilişkisi içerisinde sürdürdükleri bir kurumdur (Özsoy, 2003).

1800’lü yıllar ise, Türkiye’de mimarlık eğitiminde değişimlerin yaşandığı yıllar olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de mimarlık eğitimi veren en eski eğitim kurumu, 1883’de Osman Hamdi Bey tarafından kurulan Sanayi-i Nefise Mektebi’dir. Sekiz kişilik öğretim kadrosu ve yirmi bir öğrenci ile resim, heykel ve mimarlık öğretimine başlanmıştır. Fransız modeline göre açılan ilk sivil meslek okulu olan Sanayi-i Nefise Mektebi’nde mimarlık ilk kez bir uzmanlık dalı olarak öğretime başlamıştır. 1928’de güzel sanatlar akademisi adını almış olan kurum bugün Mimar Sinan Üniversitesi’ne dönüşmüştür. 1950’li yıllarda bölüm başkanları seçimle görevlendirildiği, öğrencilerin seçme sınavıyla alındığı ve eğitim süresinin 5 yıla çıkarıldığı görülmüştür. 1172 sayılı Devlet Güzel Sanatlar Akademileri Yasasının kabulü ile bilimsel özerklik kazanan akademi etkinliklerini İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi adı altında sürdürmüştür. Daha sonraki yıllarda yükseköğretim kurumları Yüksek Öğretim Kurulu çatısı altında toplanmış ve bu kanunla İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi, Mimar Sinan Üniversitesi adını almıştır. Başka bir mimarlık okulu Y.T.Ü.’nin ilk kuruluşu ise 1875’de inşaat ve makine mühendisleri yetiştirmek üzere açılmış olan bu iki bölümlü teknik okuldur. Bugünkü İ.T.Ü.esasını oluşturan mühendishane-i bahri-i hümayun ise 1773’te tersane mühendisi yetiştirmek amacıyla kurulmuştur. 1956 yılında Ankara’da mimarlık bölümü ile eğitime başlayan ODTÜ, mimarlık eğitiminde yeni bir dönem başlatır (Özsoy, 2003).

Devlet Güzel Sanatlar Akademisi'nde ki eğitimin gelişim süreciyle ilgili olarak şu değerlendirme yapılmaktadır: Akademi, 1930 yılına kadar eğitimini, özellikle sanat kültürünün geleneksel usta çırak ilişkisi içinde şekillendirmişti. Eğitim- öğretimdeki anlayış, uygulamayla öğreniminin iç içe birbirini tamamlayıp, destekleyerek yürütülmesiydi. Bugünün deyişiyle, eğitici kadroların kimlikleri tam olarak profesyonel ve akademisyendi. Akademinin bütün hocaları yoğun meslek yaşamlarını özel atölyelerinde, şantiyelerinde ve akademinin mimari proje stüdyolarında en canlı şekilde yürütmekteydiler. Usta mimar hocaların proje atölyelerinde mimar yetiştirirken en taze bilgi kaynakları, yaptıkları uygulamalardır (Şahinler, 1999).

Mimari tasarım eğitimine ilişkin temel konular ve bunların boyutları, belirlenmiş kavramsal çerçeveler üzerinden değerlendirilmektedir. Bütün mimari öğretilerin arkasında dünyaya, insana, toplumsal yapıya, estetiğe, ekonomiye ve genelde insan ilişkilerine dayalı kuramsal, genelleştirici düşünce , 'genel eğitim' yer almaktadır. Genel bir tanımla yapay bir çevre gereksinmesi içinde fizyolojik, psikolojik ve toplumsal gereksinimlere yanıt veren yapma çevre organizasyonunu gerçekleştiren, biçimlendiren bireyler olan mimarların eğitimde mimari tasarım eğitimi, çok boyutlu bir eğitim sürecini içermektedir.

Mimarlık mesleğinin ana konusu olan mimari tasarımın esas olarak ele alındığı mimari tasarım eğitimi, mimarlık eğitiminin özellikle yetenek kazandırma yönüne ve yeteneklere dayalı eylemlerin kaynağı olarak sözsüz ifade edilen bilgiye odaklanmaktadır (Özsoy, 2003). Mimari tasarım eğitiminin genel hedeflerini, öğrencilerin 'farkındalık', 'anlama' ve 'yapabilme' düzeylerini yükseltmek şeklinde açıklamaktadır. Mimari tasarım eğitiminin önemli amaçlarından biri de, mimarlık işinin 'farklı alanlarda ki çok çeşitli öğenin etkisiyle oluşma' karakterine hâkim olmaya yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, mimarlık ürününü değerli hale getiren, bu öğelerden herhangi birinin daha çok önemsenmesi değil, yapılan işin bu öğeler çerçevesinde belli düşünce veya düşüncelere dayandırılmasıdır (Özsoy, 2003). Mimarlık mesleğini oluşturan somut veya soyut, ölçülebilir veya tahmin edilemez olan öğelerin ve mesleğin ilişkili olduğu sayısız alan ve konunun, bu dersin kapsamına girdiğini, mimari tasarım dersinin, bir 'kara delik' gibi bütün bunları içine çektiğini belirtmektedir (Özsoy, 2003).

Mimari tasarım eğitiminin amacını; mimarlık eğitimi almak üzere gelen öğrenciye (kime?), proje yürütücüsü-öğrenci karşılıklı iletişim ve etkileşimi temel alınarak ve bilimsel

yöntemlerle (nasıl?), mimari tasarım becerisinin (ne?) kazandırılması şeklinde özetlenmektedir (Tönük ve Barkul, 1994).

Bu bağlamda, mimari tasarım eğitimini incelerken kullanılacak kavramları başlıca dört kategoride ele almak mümkündür. Bu kategorileri belirlemede kullanılan nerede-niçin, ne, nasıl ve kim soruları;

- Mimari tasarım eğitiminde bağlam ve hedefler,
- Mimari tasarım eğitiminde içerik,
- Mimari tasarım eğitiminin yöntemleri ve ortamı,
- Mimari tasarım eğitiminde yönetim ve yapılanma başlıklarını ortaya çıkarmaktadır (Özsoy, 2003).

Mimarlık eğitimi Türkiye’de de, politik ve kültürel görüşler doğrultusunda değişimler göstermiştir. Bu bağlamda, sosyal yapıda ki önemli değişmelere, yükseköğretim ile ilgili reformlara ve mimarlık eğitiminde baskın eğilimlere göre değişen geniş bir yaklaşım çeşitliliği gözlenmektedir (Özsoy, 2003).

1960-1970 yılları arasında mevcut mimarlık okullarında ki eğitim programlarına yenilikler getirilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Yapı Araştırma Kurumu, TÜBİTAK, YEM gibi kurumlar açılmıştır.

1970-1980 yılları arasında 12 tane mimarlık eğitimi veren kurum açılmıştır. 1990-1991 yıllarında Mimarlık Fakültelerinin sayısı 12’dir. Bu sayı ilerleyen yıllarda 16’ya çıkmıştır. 2000’li yıllarda, eğitimin ülke genelinde yaygınlaştırılması amacıyla pek çok mimarlık bölümü açılmıştır (Özsoy, 2003).

Mimarlık eğitiminin tarihsel gelişimi ele alınırken dünyada ve ülkemizde sosyal yapıda ki önemli değişiklikler sonucunda mimarlık eğitiminde görülen baskın eğilimler, mimari kavramlar ve eğitim anlayışlarında belirli sıçrama noktalarına yol açan dönemler incelenmiştir. Tarihçe temelde üç döneme ayrılmıştır. Bunlardan ilki, mimarlık okullarının olmadığı, eğitimin lonca sisteminde yapıldığı dönemdir. İkinci dönemde, kuramsal eğitimin verildiği Fransız Kraliyet Akademisi ve Ecole-des Beaux Arts mimarlık okullarına yer verilmektedir. Bauhaus ve sonrasının örnek gösterildiği üçüncü dönemde ise, uygulama

okulla bütünleştirilmiş ve atölyeler mimarlık eğitimi içinde yer almıştır.

Türkiye’deki gelişmelerin de incelendiği bu bölümde eğitim anlayışları ve ilkeler oldukça farklılık gösterse de, usta-çırak ilişkisi şantiye/loncada, okulda ya da atölyede değişmeyen ortak özellik olarak belirlenmiştir. Eğitimin günümüzdeki yapısı ise, gerek yurtiçi gerekse yurtdışında sayıca artmakta olan mimarlık eğitim kurumlarının yaklaşımları arasında ki farklılıkları ortaya çıkarmıştır (Özsoy, 2003).

Mimarlık eğitiminin geleceği hakkında bazı vurgulamalara yer verilmesi zorunlu olmaktadır. Mimarlık eğitimi ve mimarlık uğraşı, sürekli bir öğrenim ve deneyim sürecidir. Mimarlık eğitimi temelde, belirli bir mimarlık davranışı kazandırmalı, mimar yaşamı boyunca yetiştirme ve deneyim kazanma çabası içinde olmalıdır. Mimarlık eğitimi sırasında öğrencinin yaratıcı kapasitesi işlenmeli ve geliştirilmeli, yeni yeni teknolojilere uyumu sağlanmalıdır.

Eğitimi geliştirme çabalarında öğrenci katılımı ve desteği gözetilmelidir (Kulaksızoğlu, 1995). Türkiye’de uygulanmakta olan mimarlık eğitimi, üniversite öncesi eğitim sisteminin benzeri olarak, genelde tek taraflı bilgi aktarımı şeklindedir; başka bir deyişle ‘eğitim’ değil ‘öğretim’ söz konusudur. Eğitimin farklı aşamalarında ki kopukluklar sonucunda, üniversite düzeyinde gerekli olan ‘uygun mental yapı ve birikim’ de çoğunlukla bulunamadığı için, harcanan emek ve kaynaklar karşılığını bulamamaktadır.

Mimarlık eğitiminde mimar adayına bazı temel bilgilerin ötesinde gerekli bilgiye ulaşma yolları ve bu bilgiyi kullanan özgün düşünce biçiminin, ‘tasarımcı düşüncenin’ kazandırılması esastır. Eğitimin çok erken dönemlerinde (anaokulu-ilkokul vb.) uygulanmaya başlanması önerildiğinde düşünmeyi öğreten, bilgiyi transfer edebilen, yorumlamaya önem veren eğitim stratejisi, mimarlık eğitiminde çok daha büyük bir önem kazandığı görülmüştür (Oktay ve Uğurlu, 1995).

Mimarlık eğitiminin temelini mimari proje derslerinin yürütüldüğü ‘tasarım stüdyosu’ oluşturduğuna göre, eğitimin farklı aşamalarında ki stüdyo çalışmalarında hedefler ve yöntemler çok iyi belirlenmeli, tasarım stüdyosu, bir mimarlık bürosu gibi görünmemelidir; aralarında ki ortak noktalar çok hassas sınırlarıyla açıklanmalı, proje amaç değil eğitsel iletişim için araç olmalıdır. Farklı düzeylerde ki tasarım stüdyoları arasındaki etkileşim ve

süreklilik de çok önemlidir. Özellikle yarıyıl içi toplu değerlendirmelere (jüriye) yer verilmesi bu boşluğu bir ölçüde giderebilecektir (Oktay ve Uğurlu, 1995).

Mimarlık eğitimi, son derece karmaşık, çok yönlü bir faaliyet şekli olması dolayısıyla, doğal bilimler ile toplum ve insan bilimleri ile etkileşim içinde olmasına rağmen, onlardan farklı bir aktivitedir. Bilimsel aktiviteler, doğal bilimler, insan ve toplum bilimleri ve tasarım olarak üç ana kategoride sınıflanmaktadır. Her üç kategoride yer alan bilim alanının inceleme konuları, uyguladığı metot ve dayandığı değerler birbirinden farklıdır. Dolayısıyla tasarım başına bir irdeleme ve araştırma konusudur (Arıdağ, 2005). Mimarlık eğitimi özelleştiren ve ayrıcalıklı kılan, onun stüdyoda yaparak öğrenme süreci olmasıdır. Dolayısıyla stüdyo geleneği, mimari tasarımı öğrenmenin öz deneyimini yaratır. Bu bağlamda tasarlama eğitimi, bu eğitimin alındığı stüdyolar, mimarlık eğitimi içinde ön plana çıkmaktadır (Arıdağ, 2005).

Mimarlık eğitimi, diğer disiplinlerin eğitim şekline göre büyük farklılıklar taşıyan özel bir alan sayılır. Öğrencilerin daha önceki eğitim süreçlerinde ki kazanımları, mimarlık eğitiminin özellikleri açısından genellikle yetersiz kalmaktadır. Bu noktayla birlikte, mesleğe yönelmede rastlanılan büyük rol oynadığı bir eğitim sisteminde adaptasyon süresinin uzayabileceği de göz önünde tutulursa, dört yıllık bir lisans öğretiminin mimarlık için yetersiz kalacağı sonucuna her halde ulaşabilecektir. Ayrıca, mimarlık eğitimi dünyadaki pek çok örnekte, gerçekte veya fiilen 4 yıldan uzundur. Bu bakımdan Türkiye’de mimarlık eğitiminde şu andaki 4 yıllık sürenin bazı kurumlarda ileride artırılacağı öngörülebilir (Ayıran, 1995).

Mimarlık eğitimi diğer mesleki eğitimlerden ayıran bir başka güzellik de bilgilerin beceriye dönüştürülmesi gereğidir. Yaşanılabilir bir çevre oluşturmak amacı ile bir senteze ulaştırılmıyor ise bu bilgilerin herhangi bir değer taşıdığı söylenemez. Bu nedenle mimarlık eğitimindeki bilgiler analiz ve sentez olmak üzere iki değişik boyutta ele alınabilir (Yurtsever ve Eken, 1995).

Türkiye’de mimarlık eğitimi veren kurumların eğitim programları incelendiğinde ise aralarında büyük bir ayrıcalık göstermediği, temel bilimler modelleriyle, genelde yetersiz ve başarısız bir tablo çizdiği görülmektedir. Taklitten uzak, özgün bir yaratma olgusunu içeren ve bir tasarım bilimi olan ‘mimarlık eğitimi’, ülkemizin genel eğitim politikası içinde

düşünüldüğünde toplumsal, kültürel ve ekonomik bağımlılıktan soyutlanmayıp, gittikçe durağan bir sürece sürüklenmektedir.

Ülkemizde mimarlık eğitiminde halen, gerek Einstein'in çağdaş bilimsel yöntemlerine, gerekse sanatsal yaratıcılığa aykırı, demode bir sistem uygulanmaktadır. Bugün mimarlık eğitiminde yaratıcı varsayımların doğrulanmasındaki güçlüklerin çözümlenmesi, üniversitelerin, öğrencilerin ve öğretim üyelerinin buluşlarını irdeleyebileceği laboratuvarlar haline getirilmesiyle olanaklıdır. Öğrenciye yaratma coşkusunun kazandırılması başarılı bir eğitim için gerekli bir koşuldur. Bu koşul ancak özendirici ve rekabetçi stüdyo ortamlarının yaratılmasıyla sağlanabilir. Dünyada ki diğer mimarlık okullarına baktığımızda, standart programların yerini, yeteneklerin ortaya çıkarılabileceği seçenekli programların aldığı görülmektedir. O halde, Avrupa Birliği'ne hazırlanmakta olan ülkemizde de değişen sosyo-ekonomik koşullarda, kendi öz kişiliğini yitirmeden batı standartlarının ölçüt olacağı, hızlı yapım ve endüstrileşmiş tasarım teknikleriyle, teknolojide cam ve çeliğin, tasarımda bilgisayarın egemen olduğu, çok boyutlu ve seçenekli eğitim programlarının, klasik eğitim programlarının yerine geçmesi kaçınılmazdır (Ertürk, 1995).

Mimarlık eğitimi genel olarak, orta öğrenim sonrasında bir mimarlık okuluna girilmesi ile başlamakta ve eğitimin tamamlanarak mimar unvanının alınması ile sonuçlanmış sayılmaktadır. Ancak biliyoruz ki, bu eğitim tamamlandıktan sonra geçen süre mimarın mesleki formasyonunun, mezun olduğu güne oranla daha da gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu gelişme yalnızca zamanın ve uygulamanın kazandırdığı bir 'deneyim' olmayıp, bu 'deneyim' ile birlikte 'bilgi'de artmaktadır. Bu gelişme, mimarın çalışmaları süresince bir bakıma 'kendiliğinden' olmuştur ve düzenli, programa bağlanmış bir gelişim değildir. Sonuçta, mimarın meslek yaşamı süresince oluşan bir 'düzensiz eğitim'dir ve mimarların eğitimle ilişkisinin kopukluğunun bir göstergesidir (Erkman ve Özsoy, 1995).

3.3.1. Tasarım stüdyoları

Stüdyo ve atölye birbirine çok yakın anlamlar taşımaktadır. Stüdyo (studio) kelimesi sözlük anlamıyla, 'ressam, heykeltıraş vb. yaratıcı işçilerin çalışma yeri; dans etme, şarkı söyleme, oyunculuk vb. bireysel çalışmaların ya da gösteri sanatlarının uygulanması için oluşturulan yer' olarak tanımlanmaktadır. Mimarlık eğitimindeki kullanımı ise mimari proje derslerinin yürütüldüğü mekândır. Atölye ise, yine aynı kaynakta, 'bir sanatçının stüdyosu yada çalışma

odası; asistan ya da çırağın, ustanın yürütücülüğünde bir çalışmaya kaldıkları usta stüdyosu ya da workshop' şeklinde ifade edilmektedir. Burada önemli nokta, atölyenin usta-çırak ilişkisine bağlı olarak tanımlanması nedeniyle günümüzde mimari proje derslerinin yürütüldüğü mekân tanımına istenen karşılığı vermemesidir (Özsoy, 2003).

Mimari proje stüdyosu kökü ortaçağ atölye-zanaatkârlık sistemine uzanan, aynı zamanda 19.yy. Ecole des Beaux-Arts'a dayanan sistemin bir parçasıdır. Stüdyo mimari eğitimin çekirdeğindedir ve formel tasarım eğitiminin yürütüldüğü, mimari tasarım eğitiminin öğrenciye deneyim yaşatılarak öğretildiği tek yer olarak tanımlanmaktadır. Tasarım stüdyoları, mimari tasarım eğitiminde öğrencinin en çok vakit geçirdiği ve tasarlama yöntemlerinin öğretildiği ortamlar olarak görülmektedirler. Tasarım stüdyolarının, mimari tasarım bilgi ve becerisinin öğrenciye kazandırılmaya çalışıldığı yerler olduğunu belirtmektedir. Bilgi alışverişinin yapıldığı tasarlama becerilerinin geliştirildiği bu stüdyolarda, yaşanan süreç esnasında sözel ve görsel bir dil kullanılmakta ve bir iletişim gerçekleştirilmektedir (Hasançebi, 2004).

Tasarım stüdyosunun bir paradoksu bulunmaktadır ve öğrenci tasarım stüdyosunda ilk başlangıçta öğrenmesi gerekenin ne olduğunu bilmemektedir. Ancak stüdyodaki tasarım çalışmaları öğrenme sürecini yaşamalarını sağlamaktadır. Bu noktada öğrenci bir açmazdadır, kendisinden, yapmayı bilmediği şeyleri yapması beklenmektedir. Ancak mimarlık eğitiminde, tasarımın ne anlama geldiğini bu yolla öğrenecektir. Bu durumda kendisini stüdyoda kaybolmuş hissedecek veya proje yürütücüsüne aşırı bağımlı kalacaktır (Hasançebi, 2004).

Stüdyoların görevinin öğrenciye, sorunları kavrama ve onlarla başa çıkma yollarını bulma yetenek ve deneyimlerini, entelektüel bir ortamda kazandırmak olduğu belirtmektedir. Bunun için gerekli koşulları ise şöyle sıralamıştır;

- Stüdyo izmler ve stillere terk edilmez,
- Stüdyoya diyalog getirilir. Usta-çırak tek yönlü ilişkisi ve usta merkezli stüdyo kavramı silinir, kişisel damga stüdyodan çıkarılır,
- Stüdyoda yarışma yerine tartışma konur. Çünkü yarışma, kaynaşmayı dolayısıyla diyalogu önlerken, ustaya beğendirme gereği nedeniyle saklı müfredatı harekete geçirir,
- Stüdyo sloganlardan arındırılır (Hasançebi, 2004).

Tasarım stüdyoları, dış dünyadan uzaklaşmadan bilgi alışverişinin yapıldığı, düşüncenin sözel ve görsel ifade edildiği, bilimsel tartışma ortamlarıdır. Bu ortamlarda yapma-denem; sosyal, ekonomik, kültürel, bilimsel ve teknolojik değişim ve gelişim doğrultusunda, bir eğitimcinin gözetiminde organize edilmektedir. Tasarım stüdyosunun temeli; grup eleştirileri, jüriler ve benzer faaliyetleri meydana getiren kişi kişiye görüşmeler ve eleştirilere dayanmaktadır. Bunun yanında, hem en sık tekrarlanan, hem de öğrencinin öğrenme süresine en büyük katkısı olduğu düşünülen stüdyo eleştirisi, çizim masası başında proje yürütücüsü ile öğrenci arasında karşılıklı yapılan görüşmelerdir (Özsoy, 2003).

Mimari tasarım stüdyosunun elemanlarını stüdyo yürütücüsü, öğrenci ve tasarlama bilgi, yöntem, nesnesi ile yürütücünün ve öğrencinin zihinsel ve duyuşsal kapasiteleri ve toplumsal-kültürel geçmişleri şeklinde sıralamak mümkündür. Tasarım stüdyosunda içerik, proje yürütücüsünün rolü vb. gibi pek çok şey bir okuldan diğerine ve geçmişten bugüne değişim göstermektedir. Bunun yanında, tasarımın öğretilmesi sürecinde, tasarım stüdyolarının değişmeyen yönlerinden de söz etmek mümkündür (Özsoy, 2003). Bunlar kısaca şöyle özetlenebilmektedir:

- Tüm ders programı içerisinde en ağırlıklı konumda yer alan tasarım stüdyosu, mimarlık eğitiminin vazgeçilmez bir parçasıdır.
- İster bir ustanın atölyesinde, ister bir okulun stüdyosunda, isterse bir başka yerde olsun, tasarım bizzat tasarlanarak öğrenilmektedir.
- Kişi kişiye görüşmeler ve eleştiri tasarım stüdyosunda temel eğitim biçimidir.
- Tasarım eğitiminde en asli rol proje yürütücüsünündür. Tasarıma ve nasıl tasarlandığına ilişkin bilgi kitaplardan değil yürütücüden edinilmektedir (Uluoğlu, 1990).

Öğrencilerin eğitimleri boyunca edindikleri tüm teorik ve pratik bilgilerin kullandıkları tasarım stüdyosunda, karar verme, problem çözme eylemlerinin yer aldığı, öğrencilerin yeteneklerinin geliştirildiği, öğrencilere düşünülenin grafik yöntemler ve eskizler yoluyla anlatabilme becerisinin kazandırıldığı belirtilmektedir (İnceoğlu, 1994).

Mimari tasarım eğitiminin özünü oluşturan tasarım stüdyolarında yıllarca yapılmış deneme-yanılmalar, deneyimden geçmiş örnekler, sözlerle söylenmiş alıştırılmalar, farklı yöntemler, farklı süreçler ve sonuçlar doğrultusunda kurum türüne, eğitim içeriğine ve verilen mimarlık formasyonunun niteliğine bağlı olarak tek bir yaklaşımla sınırlı olmadan çeşitli tasarım eğitim yaklaşımlarının uygulandığı görülmektedir (Özsoy, 2003).

3.4. Mimari Tasarım Eğitimi: Değişim ve Dönüşümler

Tasarım eğitiminde ağırlık mimarın kendi yaratıcılığını ortaya çıkartması temeline dayanmaktadır. Bu bağlamda, mimari tasarım eğitiminde stüdyo çalışmaları 1930'lardan son yirmi yıla değin modern düşünceden ve onun hümanizm ile romantizm, bilimsellik ve ampirizm arasındaki ikilemden var olmuştur. Bu dönemde tüm okulların ürünleri homojen bir imaj verir (Lökçe, 1997). 1950'ler sonrasında, mimarlık dışı alanlardaki gelişmeler mimari tasarım eğitiminde yer edinmiş, özellikle tasarımı sistematik bir şekilde açıklamaya çalışma konusu önem kazanmıştır (Uluoğlu, 1990).

1960'lara gelindiğinde tasarım stüdyolarında bir hareketlilik göze çarpmaya başlar. Artık tasarım stüdyolarında ortaya konan ürünler bir takım işlevsel farklılıklara ve ayırımlara işaret etmektedir. Binalar eğitim, ticaret, rekreatif vb. kategorize edilirken, sosyal konuta ayrı bir önem verilir.

Stüdyodaki yaklaşımlar deneme yanılma yöntemleriyle temellendirilirler ki "biçim işlevi izler" doktrini ile altı çizili olarak kesinleştirilmişlerdir (Lökçe, 1997). "Bu dönemdeki radikal hareketler, tasarım sürecinde toplumun isteklerinin ve ihtiyaçlarının gündeme getirilmesinde etkili olmuştur" (Uluoğlu, 1990).

1970'ler ve 1980'lerde radikal değişimler gündeme gelir. Modern düşünce önemini yitirir, 1968'lerde Fransa'daki Mayıs Hareketiyle toplumsal devrim, mimarlıkta anlam ve bağlam üzerine gerçekleşir. Tasarım eğitiminde strüktüralizmden post- modernizme doğru bir hareket gözlenir (Lökçe, 1997). Bu dönemdeki popülist yaklaşım stüdyoya sınırsız bir serbestlik tanımıştır. Bu gelişme sonucunda ortaya çıkan çizelge çoğulculuk, toplumculuk, çeşitlilik, görelilik gibi özelliklerin görüldüğü bir durum sergilemektedir (Uluoğlu, 1990).

1970'li yıllarda ve daha sonraları tasarım stüdyolarında tasarımdan çok tartışma ve analiz yapılmaktadır. Yeni bir semiyolojik yaklaşımın oluşmasıyla beraber artık binalar işaret, anlam ve mesajla yüklüdür. Modernizmin dışlanması ile dışlanan geçmişin yeniden varoluşu gözlenir. Geçmişin yeniden kullanım için hazır olan imajlarını ve bilgilerini dönüştürerek kullanmak tasarım stüdyolarında yaygın bir yöntem haline gelir. Post-modernizmin gölgesinde bölgesellikten tarihsel eklektisizme birçok eğilim su yüzüne çıkar. Özellikle batıdaki mimarlık okulları bu eğilimin sıkı takipçileri olurlar (Lökçe, 1997).

Tasarım stüdyolarında geçmişten esinlenmek veya geçmişin bilgi ve imajının aslında deformasyon yoluyla yeniden kullanımı eğitim içinde güvenli bir zemin oluşturur. Artık ilham almak veya esinlenmek yoluyla tasarım yapmak geçerli bir yöntemdir, çünkü güvenli bir zemine “geçmişe” dayanır (Türkyılmaz, 2010). 1990’lı yıllara kadar mimari tasarım eğitiminde ele alınan yaklaşımlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Mimari tasarım eğitiminde mimarın kendi yaratıcılığını ortaya çıkarmak esastır.
- Deneme-yanılmaya dayandırılan bir yöntem vardır. Tasarım eğitimi modern düşüncenin etkisi altındadır.
- 1979’dan itibaren tasarım eğitiminde post-modernizme doğru bir hareket gözlenir, geçmişin verilerini kullanarak tasarımlar oluşturmak yaygın bir yöntem haline alır.

1990’lı yıllara gelindiğinde mimari tasarım eğitiminin yapıldığı stüdyolarda kaotik bir ortam oluşmaya başlar. Özellikle Derrida ile mimari tasarım eğitiminde strüktürün içeriğinin bozulması bir yöntem olarak (dekonstrüksiyon) öne çıkar. Mimaride artık dinamik bir üretim vardır. İşaret eden/ edilen birliği ile sayısız anlamda yorumsal bir model oluşturulabilmektedir (Lökçe, 1997).

Günümüzün bu kaotik ortamında, stüdyolara düşen, eğiticilerin yönlendirmeleriyle, bu özgürlüklerin katılımcıların yaratıcılıklarını arttıracak şekilde tasarım eğitimi adına değerlendirilmesidir. Fakat bu, katılımcıları tasarım eğitimi sürecinde tamamen özgür bırakmak ve ortaya çıkan ürünlere tamamen olumlu bir açıdan yaklaşmak anlamına gelmemektedir ve asla gelmemelidir (Alexander, 2001; Türkyılmaz, 2010).

Mimarlık ürünleri ve söylemi bir toplumun kültürünün ürünüdür. Bu ürün, toplumun o zaman dilimi içerisindeki felsefesini ve biçimini oluşturmakta ve yansıtmaktadır. Mimarlık ürününün tasarımında yaşam biçimi felsefesi kadar, yine o toplumun ürettiği ve/ veya kullandığı teknolojisi de önemlidir. Bu nedenle tasarım eğitiminde tasarım yetenekleri kadar teknoloji girdisi de önemli bir role sahiptir (Utkuğ, 1997; Türkyılmaz, 2010).

Kuşkusuz mimari tasarım eğitimi de eğitim teknolojisinden doğrudan veya dolaylı yollardan etkilenmektedir. Ancak, yapısı, beklentileri ve öğretim stratejileri diğer eğitim türlerinden farklı olduğu için eğitim teknolojisinin mimari tasarım eğitiminde kullanımı da kendine özgü farklılıklar taşımaktadır (Özcan, 1995).



4. MİMARİ TASARIM VE MİMARİ TASARIM EĞİTİMİ SÜRECİNDE KULLANILAN İFADE TEKNİKLERİ

Mimari tasarım sürecinde ürün ifade edilebildiği ölçüde su yüzüne çıkabilmektedir. Eskiz teknikleri, taramalar, çizimler, fotoğraflar, maketler farklı ifade yolları ile bir tasarım ürününe ulaşmayı sağlayan araçlardır. Bunun yanında mimari tasarım aracılı bir eylem olarak varlığını sürdürür. Tasarım araçları, tasarlanacak mekana ait düşüncelerin açığa çıkmasında mimara yardımcı olmaktadır.

Mimarlık alanı iletişimle varlığını sürdürmektedir. Yazılı ve sözlü iletişime ek olarak, fiziksel biçimler, nesnelere, ışık, gölge, renkler, hareketler gibi görsel araçlar ile çevreyle iletişim kurulur. Tasarımın ifadesi de bu şekilde olur. Tasarım sürecinde araştırma ve araştırmaya çok başvuru alan iletişimler bulunmaktadır. Kullanılan eskizler, taramalar, çizimler, görseller ve fiziksel modellerin hepsi farklı ifade yolları ile bir tasarıma ulaşmayı sağlayan araçlardır.

Mimari tasarımda iletişim sağlayıcı olarak çok çeşitli araçlara başvurulmaktadır. Kalemler, perspektifler ve her ölçekte modeller iletişim aracı olarak kullanılabilir. Tasarım düşüncesinin dışsallaştırılması ve gerçekleştirilmesi aşamaları tasarım sürecini bir ortam olarak da algılamamıza olanak sağlamaktadır. Tasarım süreci içinde elde edilenleri, özellikle biçimin ortaya çıkmasını Oxman (2002), görsel dünyayı anlama ve temsil etme aracı olarak ifade eder.

Mimari tasarım sürecinde bilgi kullanımını sözel, yazılı, grafik, üç boyutlu sayısal ya da örneksel modeller gibi olanaklarla ifade edilebilmektedir. Bilgi kullanımına ifade dizgeleri içinde tasarıma ilişkin işlemlerin gerçekleştirilmesi demekte olasıdır.

Dışsallaştırma

Tasarımın birçok tanımını bulunmakla birlikte, Buchanan, tasarımı, dünyada insanın yerinin nasıl algılandığına ilişkin çerçeveler kuran entelektüel bir araç olarak tanımlamaktadır. Tasarım düşüncesi sözel, görsel ve deneyime dayalı eylemler ile aktarılmaktadır. Yine Buchanan, 20.yüzyılın başlarında ve ortalarında, tasarım ürünlerine bakış açısının ürünü dıştan anlamaya yönelik olduğunu belirtmektedir (Buchanan, 2001). Bu bakış sonucunda

ürünler, biçimleri, kullanımları ve malzeme gibi özellikleri ile anlaşılırlarıdır.

İçten bakış ise tasarım ürününü anlamayı daha da sağlayacak ve kolaylaştıracak bir davranış biçimi olmaktadır. Dıştan bakışa göre fiziksel ürünün oluşumundaki etkenleri anlamaya yönelik bir bakış açısı olarak değerlendirilebilir. Ürünlerin anlaşılmamış veya kısmi olarak anlaşılmış özelliklerinin bilinebilmesi bu bakışla ortaya çıkabilecektir (Buchanan, 2001).

Tasarımsal düşünmede döngüsel süreçlere bağlı olarak biçimin ortaya çıkışı sağlanmaktadır (Oxman, 2002). Bu süreçler içinde dışsallaştırılmış sunumlar yapılmakta ve görsel düşünce aktarımı yapılabilmektedir. Bu alanda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Görme – harekete geçme – görme döngüsüyle ilerlediği açıklanan yaratıcı tasarım sürecinde, tasarım düşüncesi çizimler yoluyla dışsallaştırılmaktadır (Schön ve Wiggind, 1990).

Dışsallaştırmanın gerçekleştiği ortamlar ve dışsallaştırmayı sağlayıcı araçlar tasarım eyleminin önemli bileşenleridir. Tasarım araçlarına eklenen yeni ve günün koşullarına uygun araçlar ile mimarlık eylemi etkilenmiş ve değişime uğramıştır. Yeni araçlar ile tasarım süreci değişime uğramış ve kullanıcı davranış biçimlerini etkilemiştir. Geleneksel tasarım ortamları kağıt, modeller gibi fiziksel nitelikli iken, yeni ortamlar sesten, görüntüden ve animasyonun bir araya getirildiği sayısal yapıdaki çoklu-ortamlardan oluşmaktadır (Leritsithichai, 2002). Tasarım süreci, “tasarım ürününe ait düşüncenin” dışsallaştırıldığı ve bu süreçte kapsayıcı bir ortam olarak incelenmektedir (Atılğan, 2006).

Aracılık

Aracılık, mimari tasarım sürecinde, düşünceden sonuç ürüne geçişte, çok farklı aşamalarda incelenebilmektedir. İfade araçları açısından aracılık, tasarımcı ile evreni arasında aracılık yapan bütün her şey olarak bu çalışma kapsamında incelenmektedir. Mimari tasarım üretimi doğası gereği aracılı bir şekilde varlığını sürdürmektedir. Tasarım araçları kullanıcı olan mimarın tasarım ürününe ilişkin düşünceleri ile sonuç ürün arasında aracı konumundadır. Tasarımcı, tasarım ürünü gerçekleşinceye kadar, yani mimarlık ürünü yokken iletişimi araçlar ile sağlamaktadır.

Kapasitelerimizi arttıran ve daha fazla alana yayan her türlü şeyin, çevremizdeki dünya ile aramızda aracılık yaptığı, iletişimi sağladığı belirtilmektedir. Aynı şekilde medya, insanın

duyuları, dünyadaki varlığı ve deneyimlerini genişleten, yayılmasını sağlayan her şey olarak tanımlanmaktadır (McLuhan, 1960).

Mekan henüz gerçekleşme aşamasına gelmemişken fikirlerin ifadesi için araçlara başvurulmaktadır. Tasarlanan veya tasarlanması düşünülen mekan ile ilişki tasarım araçları ile kurulmaya çalışılır. Bu haliyle araçlar dışsallaştırma eylemine yardımcı olan araçlar olarak görev üstlenirler.

Mimarlık alanı diğer disiplinlerden farklı olarak, tasarım üretimi ve sonuç ürün arasında bir kopuklukla varlığını sürdürmektedir. Bu kopukluk tasarım üretiminin doğası gereği oluşmaktadır. Tasarım ürününün üretimi aşamasında tasarımcı bazı soyutlamalar yaparak ve sonuç ürüne ilişkin bazı ifadeler kullanarak yapıyı tanımlamaya çalışmaktadır. İki ve üç boyutlu çizimler, maketler veya bilgisayarlar ve bilgisayar yazılımları ile aracılı bir uygulama gerçekleştirilmektedir.

McLuhan'ın belirttiği gibi, insanın kapasiteleri arttıran ve geniş alana yayılan her şey dış dünya ile aracılık görevini üstlenmekte ve iletişim sağlamaktadır. Aracılık yapan her şey de medya olarak tanımlanmaktadır (McLuhan, 1960). Tasarım eyleminde araçlar konusu çok önemli bulunmaktadır. Mimarlık eğitiminde, aracılı bir eylem olan mimarlık alanında araçların varlığı ve etkileri tartışılmalı ve araçların etkin rolü bilinci oturtulmalıdır (Atılğan, 2006).

Araç ve araçsallık

Mimari tasarımda işlemler araçlar yardımıyla dışsallaştırılmaktadır. McLuhan'ın insanın uzamları olarak tanımladığı araçlar tasarım eylemi gerçekleşirken tasarımcının olanaklarını arttırmaktadır. Bu olanaklar fiziksel, düşünsel ve tasarıma ilişkin olanaklar olarak tanımlanabilmektedir.

TDK sözlüğünde araç kelimesi;

- 1- Bir iş yapmakta veya sonuçlandırmakta, gücünden yararlanan nesne,
 - 2- Kişiler veya nesnelere arasında bağlantı sağlayan şey, vasıta,
 - 3- Taşıt,
- olarak verilmiştir.

Buna ek olarak Latince “mediatus” kelimesi, araç, aracı ve ortam anlamlarında kullanılırken, İngilizce de “media” ve Türkçe ’de “medya” olarak iletişim araçlarını tanımlar durumdadır. Dilimizde ise iletişim araçları anlamına geldiği gibi iletişim ortamı olarak kullanımı da bulunmaktadır.

Özellikle grafik ifadelerin oluşumunda araçların kullanımına yoğun başvurulmaktadır. Çok genel anlamıyla fiziksel araçlara “araç” ismi verilebilir. Mimari tasarım sürecinde fikirlerin ortaya çıkarılması ve görselleştirilmesinde araçların kullanımı çok etkili olmaktadır. Tasarım düşüncesinin ve tasarım ürünü arasında bulunan araçlar sadece düşüncenin görselleştirilmesine hizmet etmemektedir. Aynı zamanda tasarım fikrinin geliştirilmesini de sağlamaktadır. Araçlarda açık olma ve örtük olma nitelikleri bulunmaktadır. Açık nitelikli araçlar doğrudan etkilere sahip olan araçlardır. Araçların farklılaştıkça değişik konularda aracılık yaptığını belirtmek olasıdır. Araçlar yardımıyla nelerin güçlendirildiği ve desteklendiğinin bilinmesi önemlidir. Bu konu aracın karakteristiğini belirlemektedir (Atılğan, 2006).

İnsanı alet kullanımının yaratığına ilişkin görüşler bulunmaktadır (Wake, 1992). Araç üretiminin insanlık tarihi ve insan eylemleri ile doğrudan ilişkilendirilmesi rastlantısal değildir. Araçların kullanıcısı olan insan, vücuduna araçlar ve aletler ekleyerek kavrayış olanaklarını arttırmaktadır (Merlau-Ponty, 1962). Anlatım araçların yardımıyla olmaktadır. Araçsallık ise aracın eylemsel bir bakış açısıyla ele alınmasıyla açıklanabilir.

4.1. Geleneksel İfade Teknikleri

İfade araçları tasarım ürününün dışsallaştırılmasında ve açığa çıkarılmasında merkezi rol üstlenmektedir. Mimari tasarım problemlerinin çözüme kavuşturulması aşamasında, zihinsel eylemlerin dışa çıkarılması ve çözümlerin aktarılması için çok çeşitli ifadelere başvurulmaktadır. Birçok disiplin dalı için (matematik, psikoloji ve vb) ifade gücü taşıyan çeşitli dışsallaştırma göstergeleri bulunmakla birlikte mimari ifade için en güçlü olanı grafik ifadedir. Mimarlık tarihindeki aktarımların birçoğu birebir örnekler yardımıyla ve grafik ifadeler yardımıyla olmuştur.

Geleneksel ifade araç ve teknikleri projektif geometrilere dayanarak varlıklarını sürdürmüş dizgeli bir davranış biçimidir. Durağan olarak düşünülen mimarlık öğelerinin

yine statik durumlarını ifade etmek için projektif geometrilere yararlanılır. Göz belli bir noktada bulunur ve buna bağlı gerçekleşen bir geometrik anlatım seklidir. Geleneksel araçlarla yapılan tasarımlarda ağırlıklı olarak projektif geometri bilgileri kullanılmaktadır.

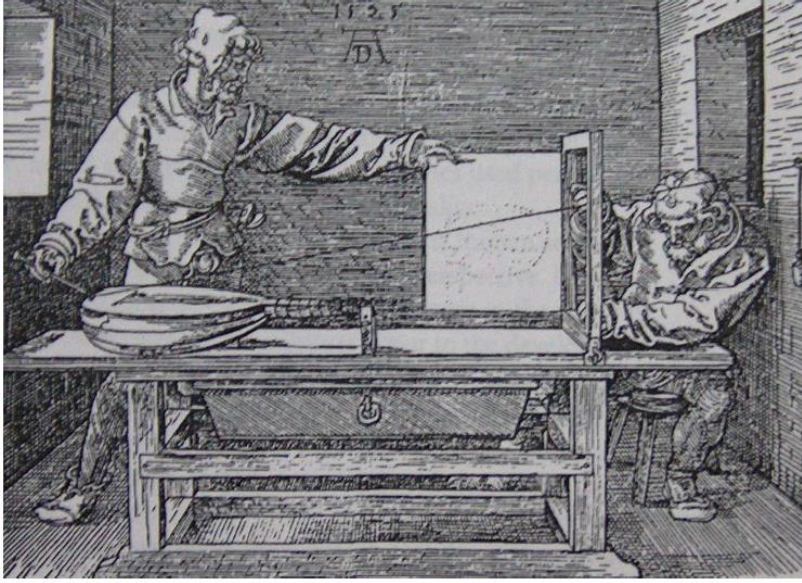
Geometrik bilgilerin dizgeli bir yapıda kullanımından önce, Larry Barrow, Rönesans öncesinde mimarlık ürünü olduğu düşünülebilecek yapılarda sözlü ifadenin etkili olduğunu belirtmektedir. Yapının bulunduğu alanda yapılan, yapı ustasının sözlü yönlendirmesi ve yönetimi ile tasarım ifade edilmekte ve iletişim sağlanmaktadır (Larry Barrow, 2000). Milattan sonra 1400 – 1500 yıllarında, yani erken Rönesans döneminde ise yapıcılarının görevi çeşitli bölümlere ayrılmıştı. Bunlar, yine Barrow'a göre tasarım ve fikir aşamalarını üstlenen sanatkar mimarlar, uygulamacı mimarlar, yapı işiyle uğraşanlar olarak gruplanmıştı (Larry Barrow, 2000). Böylece mimari tasarım ve yapı işleri görevi birbirinden kopmuş, ayrı ayrı uzmanlık alanları olarak gelişmeye başlamıştır. Bu ayrışma sonucunda mimari tasarımcılar ve yapı uygulamacıları olmak üzere iki meslek alanı oluşmuştur. Böylelikle mimari tasarımcılar yapı tasarımı işlerine odaklanarak tasarım uğraşları, tasarımın geliştirilmesi çalışmaları, yeni mimari araştırma ve denemeler ile uğraşmışlardır.



Şekil 4.1. Rönesans'ta çizim yapan mimarlar (Allmer, 2006)

Geç Rönesans'ta (M.S. 1500 – 1600) mimarlar yapı alanının dışında mimari tasarım üretimleri yapmaya başlamışlar ve ölçekli çizimler oluşturmuşlardır. Bu çizimler, yapının

mimarı ile yapıyla ilgili diğerleri arasında, yapıyı ifade eden ve iletişim sağlayan ana araçlar olmuşlardır (Larry Barrow, 2000). Mimarlar iki boyutlu olan bu eskizlerle, plan, kesit gibi yapıyı ifade etmeye ve tanıtmaya yönelik çizimler yapmışlardır. İki boyutu içeren bu çalışmaların yanında, üçüncü boyutu (3D) ifade etmeye yarayan perspektifler ve fiziksel modellerin tasarımı geliştirmede yardımcı olarak kullanıldığını bilmekteyiz. Buna örnek olarak Rönesans'ın Almanya'daki temsilcisi Albert Dürer'in kale duvarı çizimleri ve perspektife ilişkin çizimleri gösterilebilir.



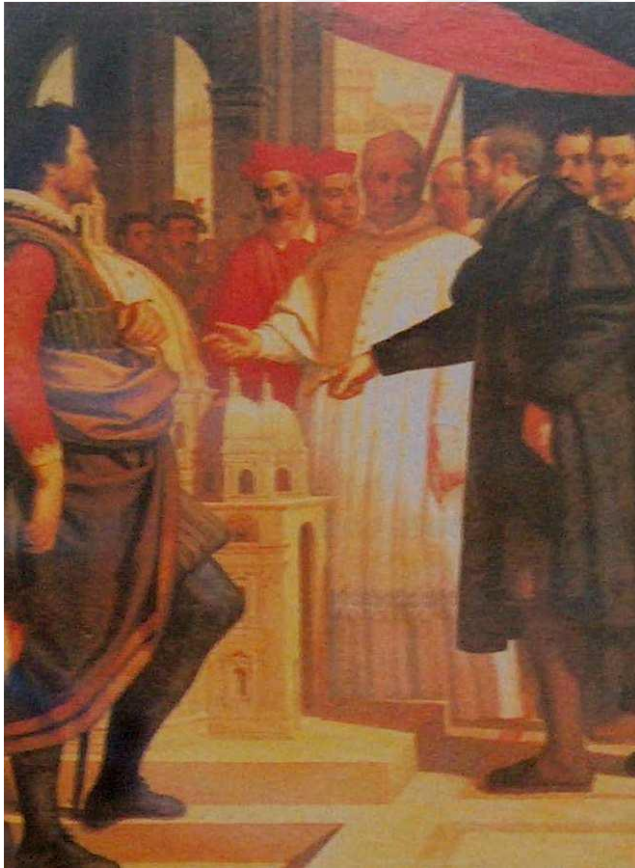
Şekil 4.2. Albert Dürer'in çizimde geliştirdiği ızgara yöntemi (Bertol ve Foell, 1997)

Doğrusal perspektif, aksonometrik, isometrik anlatımlar, ortografik izdüşüm projektif geometride kullanılan ana yöntemleridir. Projektif geometriler Kartezyen koordinat sisteminin farklı kurulum tekniklerinden oluşmaktadır.

1600 sonrası - Rene Descartes'in analitik geometri için geliştirdiği Kartezyen koordinat dizgesi; Bu dizge, geometriyi sayısal ifade etmek ve sayısal bilgi edinmek amacıyla kullanılmaktadır. 15. ve 16. yüzyılda üç boyutlu cisimleri iki boyutta ifade etme amacıyla geliştirilmiştir.

Desauges'in doğrusal perspektif kurallarını ortaya koyması ile projektif geometrilerin yeri sağlamlaşmıştır. Desauges'in perspektif tekniği düzlemsel olabildiği gibi açılı olarak da uygulanabilmektedir. Görünüşler düzlemsel yüzeylerinin birbirine çatılması ile belirlenir (Atılğan, 2006).

1700 sonrası – Tasarı geometri çalışmalarıyla projektif geometrilerin daha tanımlı hale gelmesi; Monge, tasarı geometri ile üçüncü boyutu dizgeli olarak iki boyutta tanımlayan çalışmaları geliştirmiştir. Tasarı geometri, 1795 yılından itibaren tasarım eğitimi alanında önemli bir ifade aracı olmuştur. Monge'ye göre koordinat sistemi, üç boyuttan oluşan sonsuza giden bir matristir. Matrisin yüzeylerine içinde bulunan nesnenin izdüşümlerinin düşürülmesiyle iki boyutlu görüntüler elde edilmektedir. Projektif geometrilerde ifadeler genellikle durağan yapıdadırlar. Paralel projeksiyon teknikleri aksonometrik ve izometrik perspektifler “doğru” bir üç boyutlu temsil olma argümanı ile önce mühendislik okullarında kabul görmüş, daha sonrasında yirminci yüzyıl başında mimarlıkta güçlü etkilerini göstermiştir (Atılğan, 2006).



Şekil 4.3. Michelangelo maket çalışmasını sunarken (Allmer, 2006)

Rönesans ile ifade sistemlerinin varlığı iyice belirirken, sonrasında algı ve ifade alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Zaman boyutunun ifade sistemlerine kübist resim ile girdiğini belirtmek yanlış olmayacaktır. Bu ifade sistemlerini analog olarak tanımlamak olasıdır. Elde edilen verilerin ölçülebilir yapıda olması bu kelime kullanımını olanaklı

kılmaktadır. Geleneksel ifade dizgeleri arasında plan, kesit, cephe ile perspektif ve maket gibi üç boyutlu çalışmalar bulunmaktadır. Bu ifade alanları kalem, cetvel ve gönye gibi araçlarla elde edilmektedir. Ancak bu araçlarla sadece projektif geometrilerin oluşumu sağlanabilmektedir. Daha karmaşık ve düzensiz geometrilerin hesapları için kullanım ve hassasiyetleri sayısal olanlara göre daha düşüktür (Atılğan, 2006).

4.2. Bilgisayar Destekli İfade Teknikleri ve Tasarım Teknolojileri

Teknolojinin mimari tasarım eğitime etkilerinden bahsederken ilk akla gelen bilgisayar ve mimari tasarım ilişkisidir. Mimarlıkta bilgisayar kullanımı, diğer bütün disiplinlerde olduğu gibi 1960'lardan bu yana giderek artan bir hızla yaygınlaşmaktadır. Bu gelişmeyi etkileyen en büyük etken, şüphesiz, bilgisayar yazılım ve donanım teknolojisindeki hızlı gelişmedir. Gelişen teknolojinin mimarlık eğitime yansması doğal olarak kaçınılmaz olmuş, bu da mimarlık eğitime yeni boyutlar kazandırmıştır (Çağdaş, 1993).

Diğer yandan, iletişim teknolojisinde yaşanan gelişmeleri yakından izleyen eğitim bilim uzmanları, çağdaş eğitim gereksinimlerini karşılayabilecek yollar aramaktadırlar. Bu arayışa çözüm getiren gelişmelerden en önemlisi, başka bir deyişle öncüsü bilgisayar teknolojisidir. Bilgisayar, öğretici ve yardımcı bir araç olarak kullanıldığında eğitimde verimin artmasını sağlayabilmektedir. Bilgisayar kullanımıyla, çağdaş eğitimin gereklerinden olan; öğrenme sürecinde aktif kılma, araştırma yapmaya yönlendirme, gerçek yaşamın benzetimi sağlanabilmektedir (Çağdaş, 1993).

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (Computer Aided Architectural Design- CAAD) ve Çizim (Computer Aided Drafting- CAD), Değerlendirme, Yapım Yönetim ve Üretimi ile Şehir ve Bölge Planlama konularında hızla çeşitli yazılımlar geliştirilmektedir. Bunlardan geometrik modelleme olanaklarını sunan çeşitli CAD yazılımları, öğrencinin mimari tasarım eğitimi sürecinde, özellikle ön tasarım aşamasında kitle kompozisyonları oluşturmasına ve binanın gerçeğe çok yakın iç ve dış mekan görüntülerini elde ederek görsel değerlendirme yapmasına olanak vermektedir (Çağdaş, 1993). Gelişen yeni teknolojiler ile eğitim modeli de değişmektedir. Bunlara örnek verecek olursak, sınıfta yapılan derslerin yerini kişisel araştırmalar, pasif özümleme yerini çıraklık eğitimi, yalnız çalışmanın yerini takım çalışması, her şeyi bilen öğretmen yerini kılavuz olan öğretmen, değişmeyen içerik yerini hızla değişen içerik ve homojenliğin yerini çeşitlilik almaktadır (Reinhart, 1995).

İnternet kullanımıyla beraber, klasik eğitim sistemi eleştirilmeye başladı. Günümüzde internetin, mimari tasarım eğitimindeki yeri sağlamlaşmaya başladığı görülmektedir. Bu sebeple de eğitimciler tarafından internetin mimari tasarım eğitimine katılımı konusunda projeler geliştirilmektedir. Teknolojinin mimari tasarım eğitimine en büyük katkısı kendi kendine öğrenme olmuştur. Kendi kendine öğrenmenin en önemli aracı da internet'tir. İnternet aracılığıyla kendi kendine öğrenme iki yolla olur. Birincisi ağ üzerinden kaynaklara ulaşarak öğrenme, ikincisi ise sanal gezinti yoluyla öğrenmedir. Böylece eğitimde sınırlar ortadan kalkmıştır (Türkyılmaz, 2010).

İnternet ve eğitim teknolojilerindeki gelişmeler, mimari tasarım eğitiminde de uzaktan eğitim yapılıp yapılmayacağı konusunu gündeme getirmiştir. Uzaktan eğitim ilk kez 1969 yılında İngiltere'de uygulanmıştır. Mimarlık alanında ilk uzaktan eğitim çalışması ise 1993 yılında Amerikan ve İspanyol üniversitelerinin uzaktan bir mimari projeyi geliştirme çalışmasıdır. Bilgi aktarımı faks ve internet yoluyla yapılmıştır. Aynı deneyim 1994 yılında sekiz Amerikan ve İspanyol üniversitesi arasında bir kez daha gerçekleştirilmiştir. Bu kez bilgi aktarımı tekniğinin yanında "CU-see me" programı aracılığıyla bilgi paylaşımı da sağlanmıştır (Özcan, 1995).

Öğrenci uzaktan eğitim sayesinde, dünyanın herhangi bir yerindeki bir eğitimciden, projesi üzerine eleştiri alma olanağına sahiptir. Ülkemizde de bu tip uzaktan erişimli projeler başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. 1999-2000 eğitim öğretim yılında karşılıklı açılan birer seçme ders kapsamında, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden ve Sidney Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nden lisans düzeyinde öğrenci gruplarının katılımıyla bir sanal tasarım stüdyosu deneyimi gerçekleştirilmiştir. Bu deneyim, gelişen iletişim teknolojisinin olanakları ve sınırlamaları, yararlı iletişim ortamı olarak bazı yazılımların kullanımı gibi konuların tasarlama ortamında sınındığı bir uygulama olmuştur (Çağdaş, 2001).

Teknolojinin mimari tasarım amaçlı olarak kullanımı günümüzde çalışmaların üzerinde yoğunlaştığı bir konudur. Hareketi de içeren görselleştirmeler ve zaman dizisinin tasarımcıya ışık, renk, doku, yansıma ve karşıtlık etkilerini görme olanağı tanımakla kalmayıp, mekan ve biçim hakkında daha iyi yargılara varmasını da sağladığı araştırmalarda dile getirilmektedir (Kalisperis ve Liakata, 1999; Türkyılmaz, 2010).

Gerçek yaşam simülasyonları inşa edilmeden önce hatalardan öğrenmeye imkan vermektedir. Pek çok mimar günümüzde bu tekniklerden yararlanmaktadırlar. Renzo Piano, binasını inşa etmeden önce bilgisayar ortamında rüzgâr tünellerinde denerken; Richard Rogers, gelecekteki yapıların, bugün için erişilmesi imkansız gibi görünmekle birlikte, biçim değiştirebileceğini, hareket edebileceğini, iç ve dış yaşam şartlarına uyabileceğini dolayısıyla birer canlı organizmaya benzeyeceklerini belirtmektedir (Rogers, 1992).

İnternet ve bilgisayarın yanı sıra, çoklu ortam (multimedya) tekniği de mimari tasarım eğitiminde kullanılmaktadır. Bu teknik, elektronik harita, imaj, yazı ve ses arşivleri; bina tipolojileri ve yapı teknolojisine ait bilgileri içeren görsel kataloglar; ergonomi ve mekan planlaması ile ilgili bilgileri içeren veri bankaları sunarak mimari tasarım için gereken tüm bilgilere kolayca erişimde, karşılaştırmaların yapılmasında önemli yararlar sağlamaktadır (Özcan, 1995).

4.2.1. Bilgisayar destekli ifade teknikleri ve tasarım teknolojilerinin tarihsel gelişimi

Bilgisayar Destekli Tasarımın tarihçesini anlatmadan önce bilgisayarların tarihçesinden bahsetmek gerekmektedir. Günümüzde kullanılan sayısal elektronik bilgisayarların tarihi milattan 300 yıl öncesine dayanmaktadır. Dönemin şartlarında Abaküs adı verilen hesaplayıcılar kullanılarak yatay çubuk üzerinde hareket ettirilen boncuklar ile mekanik, sayısal ve ondalık sisteme göre çalışan hesaplamalar yapılmaktaydı.

Telefonun 19 uncu yüzyılın sonuna doğru icat edilmesiyle beraber kurulan bazı santrallerde hidrolik, pnömatik devreler kullanılmış ve bunlar da hesap makineleri sınıflandırmasında yerini almıştır. Daha sonra ise günümüzde halen kullanılan mekanik sistemlerinden oluşan hesap makineleri icat edilmiştir.

1930 lu yıllarda IBM ve diğer elektrikli hesap makineleri yapan firmalar, kağıttan yapılmış ve seksen sütun, sayı saklayabilen delikli kartlar kullanmışlar ve bilgi giriş çıkışını bu kartlarla sağlamışlardır. Bu elektrikli hesap makineleri ile dört işlem türü hesaplar yapılabilmıştır (Kaftanoğlu, 2018).

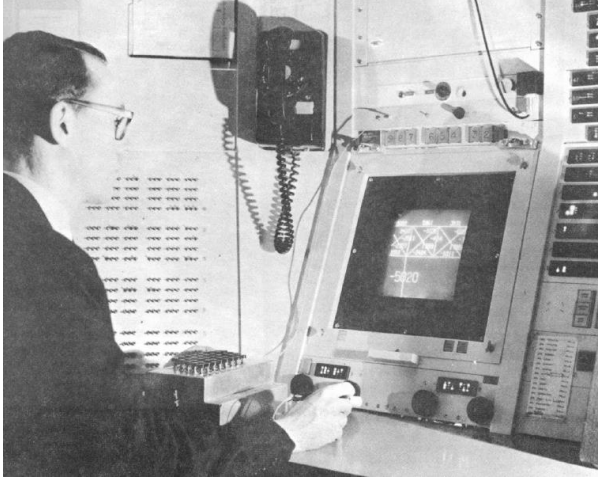
1930 larda radyo lambası icat edilmiş ve bu lamba o zamanlarda üretilen radyolarda ve yeni icat edilen radar ve diğer elektronik cihazlarda kullanılmaya başlanmıştır. Radyo lambasının

elektronik teknolojisinin gelişiminde büyük rolü olmuştur. Lamba içinde bulunan ve elektrik akımı ile ısınan tel (flaman)'den kaynaklanan elektron akımının plakaya geçişini kontrol eden bir kafes gerekli anahtarlamayı sağlamaktaydı. Bu da, bilgisayarın mantık devrelerini tasarlamak için kullanılmıştır.

1948 yılında İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nde ve ABD'deki Massachusetts Institute of Technology (MIT)'de radyo lambaları kullanılarak ilk elektronik bilgisayarlar yapılmıştır. Çok yer kaplayan bu bilgisayarlarda binlerce lampa kullanıldı ve çok elektrik tüketilmiştir. Ancak bu kadar lampa arasından bir tanesi birkaç dakikada bir bozulduğundan, bilgisayarlar uzun süreli kullanılamamıştır. Büyük bir tesadüf eseri olarak gene 1948 yılında ABD'deki Bell Telefon Laboratuvarlarında bir araştırmacı, ilk yarı iletken olan transistörü bulmuştur. Bu buluş ilk yıllarda pek uygulamaya girememiştir. Ancak 1956 yılında, Germanium malzemesinden üretilen ilk yarı iletken devreleri kullanan bilgisayarlar yapılmaya başlanmıştır. Bu bilgisayarlar, lambalıya göre çok daha başarılı olmuş, daha az yer kaplamış, daha az elektrik tüketmiş ve daha seyrek hata yapmıştır. Ancak sıcaklığa karşı duyarlı olan Germanium malzemesi yerine silikonun 1962 yıllarında kullanılmaya başlanması ile bilgisayar verimliliği daha da artırılmıştır. O zamanki teknolojide devreleri, baskı kartların üzerine tek tek monte edilmiş transistör, diyot gibi elemanlar oluşturmuştur.

1960 yılında Londra Üniversitesinde ilk kez lambalı bir bilgisayar olan Mercury bilgisayarı, ardından da yarı iletkenlerle yapılmış olan Atlas bilgisayarı 1962 den sonra kullanılmıştır. Bu bilgisayarların girdi ve çıktı ortamı için delikli kağıt şerit kullanılmıştır. O zamanlar ya delikli kağıt şerit ya da delikli kağıt kullanılmaktaydı. Zamanın bilgisayarları büyük salonları dolduruyor, tükettiği elektrikle ortamı ısıtıyor, görüntü olarak da birçok çelik kabinden oluşturmaktaydı. İnsanla bilgisayar arasındaki iletişim ancak delikli kağıt şerit veya delikli kartlarla sağlanabilmekteydi.

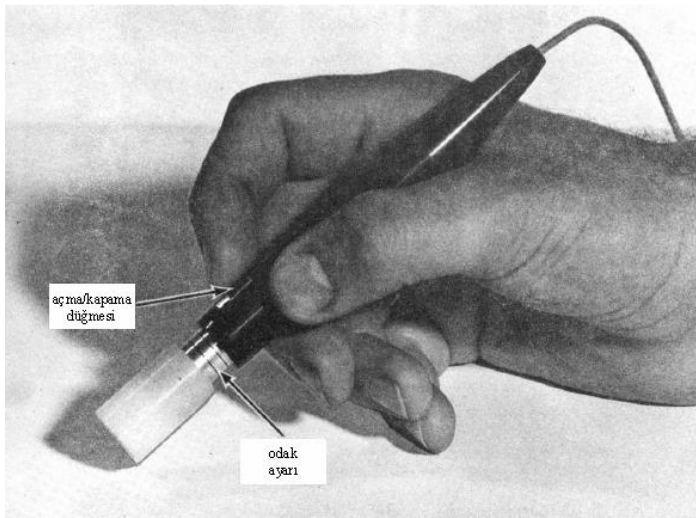
1960 yılında insan-bilgisayar iletişiminin sadece delikli kağıt ve şeritle sınırlı kalması ve etkileşimli olmayışı birçok araştırmacı ve tasarımcıyı düşündürmüştü ve yeni arayışlara yöneltmiştir. İstenilen, insanın sahip olduğu beş duyuyu da bu iletişimde teknolojinin elverdiği ölçüde etkileşimli olarak kullanmaktır. Bu düşünce ile yola çıkanlar arasında ABD'ndeki MIT Üniversitesi'nde 1960 yılında doktora çalışmalarına başlayan Ivan Edward Sutherland ve hocası Profesör Stephen Anson Coons da bulunmaktadır. Bu araştırmacılar, üniversitelerinde geliştirilen TX-2 bilgisayarını kullanmıştır. İlk defa olarak bilgisayardan görüntülü bir çıktı almak üzere bir radar ekranını sayısal hale getirmişlerdir.



Şekil 4.4. TX-2 Çalışma alanı ve çizim levhasının kullanımı (Sutherland, 2003)

Grafik bilgileri girebilmek için bir ışık kalemi tasarlayıp üretmişlerdir. Bu sayede doğrudan ekran üzerinden, geliştirdikleri yazılımı da kullanarak etkileşimli olarak grafik bilgilerini girebildiler. Diğer sayısal bilgileri girebilmek için de anahtar, düğme, buton gibi değişik aygıtları kullandılar.

Işık kalemi ekrandaki ışığı algıladığı zaman, bilgisayarda bir duraklama (interrupt) meydana getirir ve geliştirilmiş yazılım yardımı ile ekrandaki imleç ışık kalemini takip eder veya istenilen grafik işlemi yerine getirir. Ekranda geliştirilen tasarımı kağıda dökmek için de EAI firması tarafından geliştirilmiş olan yazıcıyı kullandılar.



Şekil 4.5. Işık kalemi ve kullanımı (Sutherland, 2003)

Sutherland, grafiksek ve sayısal bilgileri saklamak için "Ring Structure" adını verdiği bir veri tabanı geliştirmiştir. Bu veri tabanında, örneğin bir çizginin hangi noktasından diğer bir çizgiye bağlı olduğu gibi topografik bilgileri bir hiyerarşik düzende saklayabilme yeteneği vardır. Ayrıca, "pointer" ları kullanarak veri tabanında geri ve ileri hareket etme yeteneğini sağlamaktadır.

Sutherland, Sketchpad ismini verdikleri bu sistemin donanım ve yazılımını geliştirmiş oldu. Veri tabanına ek olarak çeşitli komutlardan oluşan bir de grafik yazılım dili geliştirdi. Bundan sonra ilk uygulamalara geçilmiştir. Sutherland'in bu çalışması bir araştırma raporu olarak 30 Ocak, 1963'de yayınlandığı zaman çok büyük ses getirmiştir. Çünkü ilk defa görüntülü, etkileşimli bir sistem yeni girdi ve çıktı aygıtlarının da yardımı ile yazılımı ile birlikte tasarımcıların hizmetine sunulmaktaydı. Bu nedenle bu tarih, Bilgisayar Destekli Tasarım'ın doğum tarihi olarak bilinmektedir.

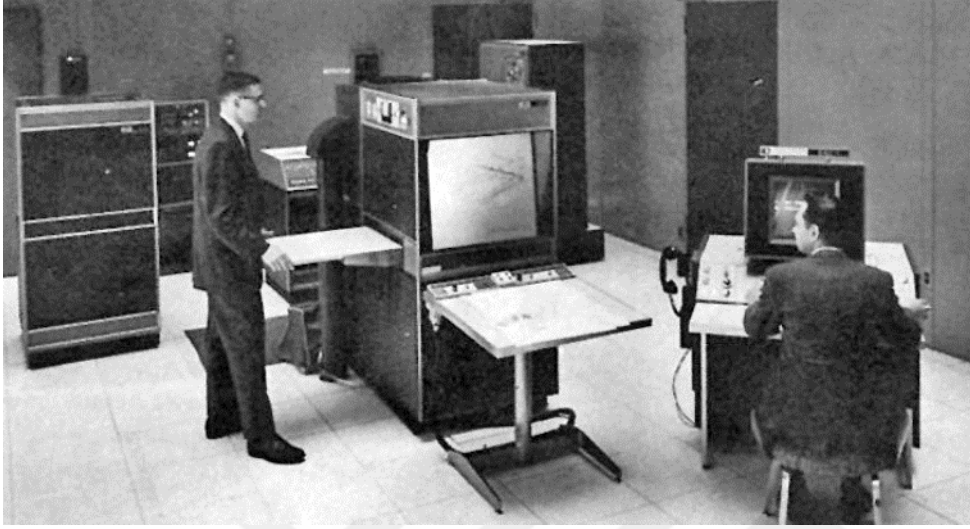
Bu tarihte yazar Londra Üniversitesi, Imperial College'de doktora tezini yazarken, aynı zamanda International Computers Ltd. Şirketi'nde grafik ekran ve ışık kalemi takip yazılımını geliştirdiğinden, Sutherland ile temas halindeydi ve raporun ilk kopyalarından biri kendisine iletilmiştir.

1960 yılları ortalarında bilgisayarlarda tümleşik sistemlerin (Integrated Circuit- IC) uygulanmasına başlanmıştır. Bu sayede bilgisayarlar küçülüp hızlanmıştır. Aynı zamanda, bilgisayar şirketleri, grafik ekranlar, klavyeler, ışık kalemleri, "mouse" lar ve yazıcılar gibi CAD iş istasyonları çevre ünitelerini geliştirmeye başlamışlardır. Ancak, CAD sistemleri için yazılım çok önemli idi. Bu çalışmaya başlayanlar, bilgisayar şirketleri değil bu ileri teknolojinin ilk kullanıcıları olan Uzay ve Havacılık şirketleri olmuştur. Örnek olarak, Lockheed şirketi CADAM programını, Mc Donnell Douglas Şirketi Mc Auto'yu (daha sonra Unigraphics oldu). Marcel Dassault Şirketi CATHIA'yı geliştirmeye başlamıştır. İlerleyen yıllarda bu programlar bilgisayar şirketlerince de geliştirilip pazarlanmıştır.

Sutherland, MIT'den ayrıldıktan sonra memleketi olan Utah eyaletine giderek özellikle uzay ve havacılık sektörü için CAD iş istasyonları donanımı ve yazılımı geliştiren Evans & Sutherland (E&S) firmasını kurmuş ve uzun yıllar bu sektör için üretim yapmıştır.

1964 yılında General Motors tarafından otomobil tasarımı için DAC-1 (design Augmented

by computer) sistemini geliştirmiştir. 1965 yılında ise Lockheed Aircraft CADA sistemi geliştirilmiş ve hemen ardından Bell telefon laboratuvarı da GRaPHICI uzaktan görüntüleme sistemini geliştirilmiştir.

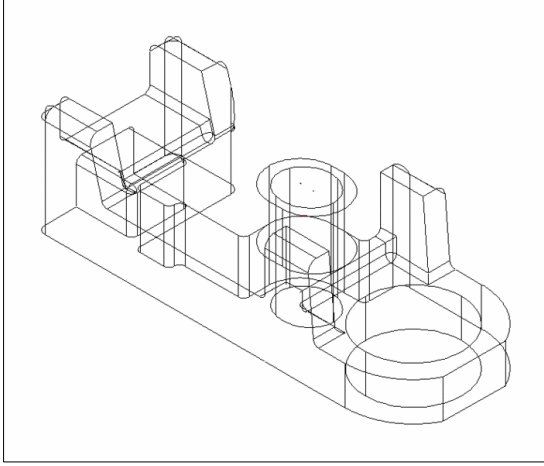


şekil 4.6. General Motors laboratuvarlarında DAC-1' in kullanımı (González, 2018)

1960'lı yıllar sonlarına gelindiğinde ise doğrudan görüntü depolama tüpleri ticari hale gelmiş ve depolama tüp tabanlı sistemler araştırılmaya başlanmıştır. 1960'lı yıllarda BDT, mimarlık alanında kullanımı mühendislikte olduğu kadar yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır. Bunun nedeni yüksek maliyetler olarak gösterilmektedir. Mimarlık firmalarının yapısal olarak küçük ölçekli olmaları, bu alandaki yatırımları engellemiştir (Novitski, 1999).

1970'li yıllarda artık CAD sistemleri büyük sanayi kuruluşlarında yer almaktaydı. Bilgisayar teknolojisinde ise "Medium Scale Integration" (MSI) türünde tümleşik devrelerle hızlar ve kapasiteler daha da artmıştır. 1978 yılında ilk kişisel bilgisayar Apple firması tarafından, 1981 yılında da IBM tarafından üretilmiştir. Artık kullanılan teknoloji de "Large Scale Integration" (LSI) olduğundan hız ve kapasiteler çok artabilmiştir. Bu hızlı tempo günümüze kadar artarak devam etmiştir. şimdi artık günümüzde 5 GFLOP hızında CAD iş istasyonları bulunmaktadır.

1970'li yıllarda ayrıca gelişmeye devam eden etkileşimler bilgisayar grafiklerinin verimliliği IGES'in (Initial Graphics Exchange Specification) grafik değişim özelliğinin tanıtılması ile noktalanmaktadır.



Şekil 4.7. IGES ile elde edilmiş bir model (Björk and Laakso, 2018)

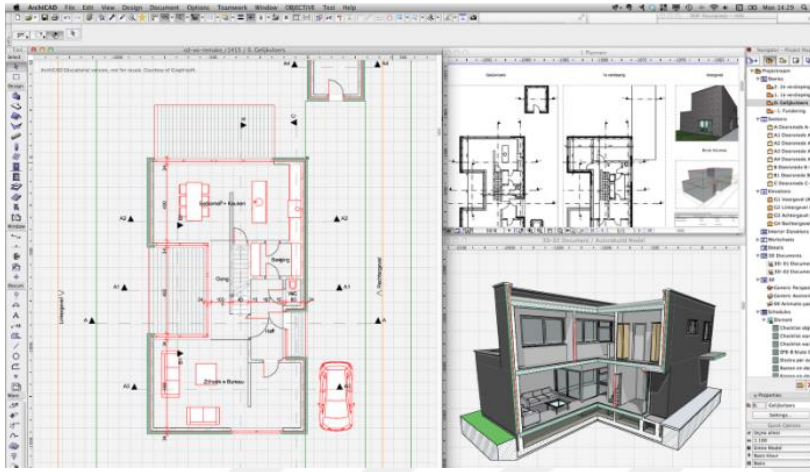
Bu yıllarda teknik resim çizme ve modelleme hedefleri için üç boyutlu merkezi veri tabanları pratik kullanım alanına açılmış ve vurgulanmıştır. Daha çok 16-bitlik yavaş işlemcilerle, yüzey (surface) ve tel kafes (wireframe) modelleme olanaklıydı. Bu sistemlerin özgün tasarımları desteklemediğini ve sınırlı çözümler üretilebildiğini belirtmek çok yanlış olmayacaktır. Ürün geliştirmede verimlilik 70'li yıllar ile hızlanmıştır. Mimarlar, sistemlerin tasarımlardaki etkinliğin artırılması yönünde etkili olmaya başlamışlardır (Güngör, 2003).

1980 sonrası - BDT araştırmalarının arttığı ve hızlandığı yıllardır ve araştırmalar çok önemli bulunmaktadır. Tasarım ve üretimin birleştirilmesi düşüncesi bu yıllardaki etken düşüncelerden biri olmuştur. Üç boyutlu geometrik tasarım özelliklerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar yapılmıştır. B-spline yüzeyleri gibi, delikli yüzeylerin doğru temsilleri, kütle özellik hesapları, sayısal değerlendirme ve sonlu elemanlar uygulamaları ile bütünleştirme kavramları bu araştırmalara örnek olarak verilebilir.

Katı modelleme kuramının artan güvenilirliği ve kabul görüsü önemli bir gelişme olarak göze çarpar. Katı modellemenin temel potansiyeli, katıların birbirine benzemez ve belli geometrik formları temsil edebilme özelliklerinde bulunmaktadır (Richens, 1994). Böylece tasarım ve üretim uygulamalarını otomatikleştirmeye ve desteklemeye yardım etmektedir.

GMSolid (General Motors), Romulus (ShapeData), PADL-2 (University of Rochester), Syntha Vision-Based (Applicon) ve Solidesign (Computervision) gibi önemli katı modelleme dizgeleriyle ilgili ön geliştirme çalışmaları yakın zamana rastlamaktadır.

Graphisoft'un ürünü olan ArchiCAD®, 1980'lerde kişisel bilgisayarlarda kullanılan ilk mimari özellikli 3 boyutlu sistemlerin öncüsüdür (Novitski, 1999). "International Alliance for Interoperability", hareketli nesne yönelimli sistemleri ilkinin ortaya koymuştur. Autodesk®, Architectural Desktop programını oluşturarak, dizgeler arasında veri alışverişinin gelişmesini sağlamıştır (Richens, 1994, Novitski, 1999). Modellerdeki son gelişmeler, nesnelere akıllı hale getirme üzerine kuruludur.



Şekil 4.8. ArchiCAD programı ile elde edilmiş bir çizim (Jalili, 2018)

Nesne temelli sistemlerde, veri tabanı ile ilişki kurulmaktadır. Akıllı nesnelere kullanım tasarımcıya kolaylık getirdiği gibi, yaratıcılığı sınırlayan özellikler de gösterebilmektedir. Bu nedenle hazır nesne özelliklerinde küçük değişiklikler yapılmasına olanak tanıyan diyalog kutularının geliştirilmesi de sağlanmıştır (Laiserin, 1999). 1990'lı yıllar - Tasarım ve üretim uygulamalarının otomatikleştirilmesine, detayların rafine edilmesine ve çok kullanıcıya olanak tanıyan uzman sistemler geliştirilmesine yoğunlaşmıştır (Novitski, 1999).

Nesne yönelimli modeller, uzman dizgeler içinde mimari verileri biçimlendirip, tasarım boyunca tasarımcıya öneriler sunan biçimde geliştirilmiştir. Uzman sistemlerle bağlantı kurabilen ve üç boyutlu nesne modellerine uyumlu bu gelişmeler, gerçekliğe daha da yakın bir boyut gelmesini sağlamıştır. Tüm dizge içinde aslında çok vurgulanmayan bu gelişmeler, yapılan iş ve tasarım niteliğini artırmaktadır.

1990'lı yıllar sonu - Tüm bilgisayar teknolojilerinin çok hızlı gelişmesiyle kişisel bilgisayarların günlük kullanımı daha da artmış ve önem kazanmıştır. Bu süreç içerisinde,

tüm mühendislik alanları için kullanılabilir BDT sürümlerinin mimarlık alanında kullanımında yaşanan sorunları değerlendirecek ve diğer mühendislik yazılımlarıyla birlikte çalışmaya olanak verecek biçimde uyumlu sürümleri önem kazanmıştır (Güngör, 2003). Böylece birlikte çalışılması gereken durumlarda bilgi paylaşımı konusunda sorun yaşanması engellenmiştir (Burstranta, 1998).

2000’li yıllar- BDT ve BDMT alanında en fazla araştırmaların yapıldığı zaman dilimi olmuştur. Yalnızca grafik anlatımın değil, görsel gerçekliğin en iyi sağlandığı ortamlara yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Amaç, nesne ya da mekanın birebir ölçekte, üç boyutlu halinin düşünülen malzeme, birleşme detayları ile mekanın üzerinde inşa edildiği zemin ve iklim şartlarını, estetik ve ekonomik kaygıları da içerecek biçimde tasarım sürecine dâhil edilebilmesidir (Güngör, 2003). Nesne yönelim ağırlıklı bu programların ekran grafiği, tüm ayrıntıların paletler üzerinde kullanıcı ara yüzleri yer alacak şekilde düzenlenmiştir (Köksal, 2002). Ancak tüm bu bilgilerin veri tabanında yer alması, tasarım sürecine kolaylık getirmeyi sağlarken kullanım açısından karışıklığa yol açabilmektedir. BDT yazılımları geliştirmeye devam eden firmaların ele aldığı konulardan biri, bu karışıklığı en az düzeye indirmeye çalışmaktadır (Güngör, 2003).

BDT kullanılarak oluşturulmuş nesnelerin bir başka amaçla kullanımı da tamamen BDI (bilgisayar destekli imalat) kullanılarak üretilmesidir. Bu yöntemle, yapı malzemelerinin nitelik düzeyini yükseltmek hedeflenmektedir (Jan, 2000).

Bilgisayarlar yardımıyla elde edilen mekanlara farklı bir ortamda elde edildiğinden ve sanal ortamda gerçekleştiğinden dolayı sanal mekan adı verilmektedir. “Virtualis” kökeninden gelen sanallık, kavram olarak var olmayan ancak var olduğu kabul edilen şeyler için kullanılmıştır. Türk Dil Kurumu'nun karşılığını 'sanal' olarak belirlediği 'virtual' gerçekte var olmayan kavramlar, olgular ve mekanlar için kullanılır. “Sanmak” fiilinden kök alan kelime, var olanı ya da gerçek olanı simgelememektedir. Buradan yola çıkarak sanal gerçeklik kavramının gerçek dışı bir yaşam formu olduğu da düşünülemez. Aksine terimden gerçek yaşamın uç noktalarının sanal bir gerçeklik üstünde birbirine dokunduğu ortam algılanmalıdır (tr.wikipedia.org/wiki/Sanal_gerçeklik, 2017). Tasarım alanına bir ortam sağlayıcı olan ve yeni ifade araçları olma özelliği veren bilgisayarlar bu çalışmada sanal ortam ifade araçları olarak belirtilmiştir. BDT yazılımlarının gelişmesiyle oransallık özelliklerinde artış yaşanmış ve ifade alanları genişlemiştir.

BDT'nin genel gelişimini üç evrede incelemektedir; Sırasıyla, görsel iletişimin verimli hale getirilmesi, iki boyutlu çizimlerden sanal bina modellerinin yapılması ve tasarım için belirleyici, aktif değerlerin sürece eklenmesi ve gerçek yapı elemanlarını kullanarak model verilerinin bilgisayar ortamına aktarılması amaçlanmaktadır (Laiserin, 1999).

BDT ve BDMT dizgeleriyle elde edilmesi zor ya da zaman gerektiren formların elde edilebilmesi de daha kolay olmaktadır. Mimari tasarım alanında yeni anlatımlarının önünün açılması ve fiziksel boyutların dışına çıkılarak yeni mekânsal deneyimlerin yapılabilmesi BDT dizgelerinin gelişmesiyle gerçekleşebilmektedir ve BDT bu yönde araştırmalarla gelişmektedir.

Geleneksel; bilgisayar destekli ve sanal ifade araçları arasındaki genel farklılıklar

Her ifade aracı kendi içinde farklı kullanım işlevlerine sahiptirler. İçinde bulunulan zaman diliminde ifade aracı olarak her aracın da kullanımda olması çekici bir çalışma alanı tanımlamaktadır. Ancak her ifade aracı kendi doğasından gelen farklı öz niteliklere sahiptir (Küçük, 2007).

Geleneksel ifade araçları köklü geçmişinin verdiği alt yapıya bağlı olarak kısıtlılıkları ile kabul edilmiş durumdadır. Aynı şekilde, bilgisayarların sadece tasarım sürecini hızlandırdığı, bunun dışında tasarım eyleminde kısıtlayıcı özellikleri olduğu düşüncesi de bulunmaktadır. Her ifade aracı arasında temel bir çalışma ortamı farklılığı bulunmaktadır (Küçük, 2007).

Geleneksel tasarım ortamları kâğıt, ölçekli maket gibi fiziksel nitelikli iken, bilgisayar destekli tasarım ortamları ise örneğin ses, görüntü ve animasyonun bir araya getirildiği sayısal nitelikli çoklu-ortamlar halinde karşımıza çıkmaktadır (Lertsithichai, 2002). Bilgisayarlar tasarım eyleminin gerçekleştiği bir ortam olarak değerlendirilmektedir.

Tasarım alanında ilk kullanımları bir araç niteliğinde olan bilgisayarlar, önceleri geleneksel ifade araçlarıyla elde edilen çizimleri sağlama amacıyla kullanılmışlardır. Ancak bilgisayarlar çizim gereci olmanın dışına çıkarak yazı, ses, görüntü ve bunların farklı biçimlerini ifade edebilme, işlemler gerçekleştirebilme yetenekleriyle bir ortam özelliğinde olmuşlardır (Ataman ve Bermudez, 1999).

Bilişim teknolojilerine bağlı araçların kullanımının gerektirdiği genel entelektüel altyapı, geleneksel araçların kullanımından farklı olmaktadır. Örneğin bilişim teknolojilerinin akıcı kullanımı, algoritmik mantık, bilginin temsili ile ilgili prensipleri anlama ve değişime uyum sağlayabilme gibi genel kavramsal beceriler gerektirmektedir (Atılğan, 2006).

Geleneksel ifade araçları ile daha çok durağan ifadeler elde edilirken, bilgisayar destekli ve sanal ortam ifade araçları dinamik ifadeler elde edilmektedir. Bu da ifade alanlarının genişlediği anlamında değerlendirilebilir. Geleneksel ifade araçları ile sınırlı olan geometrik araştırmalar, bilgisayar destekli tasarım sistemlerinin gelişimi ile daha da artmış ve daha kapsamlı ve karmaşık geometriler elde edilebilmiştir (Küçük, 2007).

Sayısal ortamlar olan bilgisayarlar ile elde edilen animasyonlar ve sanal gerçeklik dizgeleri, geleneksel ifade araçları ile elde edilenlerden daha farklı deneyimleri sunma yeteneğindedir. Aynı şekilde, görsellik alanında da sanal ortam ifade araçları daha etkili sunumlar oluşturabilmektedir. Üretilen ifadelerin hacimsel olması sayısal teknolojiler olan sanal ortam ifade sistemleri ile olanaklı iken, geleneksel ifade alanlarında sadece maket hacimsel bir ifadeye sahiptir. Geleneksel araçlar ile elde edilen ifadelerde nesnenin görüntüsünden sanal üretimine olan yönü, sayısal ifade araçları ile nesnenin sanalda üretiminden görüntülerinin üretimi yönüne dönmüştür (Allen, 1999).

Bilgisayar destekli ve sanal ortam ifade araçları ile oluşturulan ifadeler üzerinde kontrol, işlem ve değişiklik yapılabilme kolaylığı geleneksel araçlarla yapılanlara göre daha olanaklıdır. Elde edilen verilerin ve bilgilerin aktarımında daha az kayıp oluşmaktadır (Küçük, 2007).

Bilgisayar destekli ve sanal ortam ifade araçları ile elde edilen sunumlar, geleneksel araçlarla elde edilen görsel sunumlara göre daha etkili ve gerçekçi sonuçlar vermektedir. Mimari ürünün ilk üç boyutunu durağan iki boyutlu düzlemlerde temsil eden geleneksel temsil sistemlerinin geleneksel veya bilgisayar destekli tasarım ile gerçekleştirilmesinin semboller ve sonuçtaki mekansal ifade açısından bir farkı bulunmamaktadır. Ancak üretilmiş sayısal modelden çok sayıda ifadeler elde etmek ve bu işlemleri kolaylıkla yapmak olanaklıdır (Atılğan, 2006).

İfade araçlarında kullanıcı kabulünü etkileyen etmenler

Tasarım ifade araçları ile ilgili yapılmış olan birçok çalışmada her ifade aracının varlığı birlikte incelenmektedir. Bunun nedeni olarak her ifade aracının da kullanımında olması gösterilebilir. Geleneksel ifade araçlarını uzun yıllardır kullanmakta olanların, sanal ortam ifade araçları karşı olan temkinli tutumu veya seçimi ile sanal ortam ifade araçları kullanımının içselleştirilmesi için çok uzun yıllar geçmemiş olması bunda etkili olmuş olabilir (Küçük, 2007).

Özellikle yeni kullanılacak araçlarla elde edilmesi beklenen başarı, tasarım dizgesi içinde kullanıcıların araçlara karşı geliştirdikleri tutuma bağlıdır. Yani, kullanılacak araçlar kullanıcılar tarafından ne kadar kabul görürse ve içselleştirilirse dizgenin başarısı o oranda artmaktadır. Yapılan araştırmalarda, yeniden yapılanma çalışmalarında çalışanların kişisel özelliklerinin, çevresel faktörlerin, teknik konuların ve kontrol sistemlerinin is doyumunu ve yeni sistemi benimsemelerini etkilediği görülmüştür (Green, 1998).

Kullanıcı kabulü ile ilgili bilinen en önemli kuramsal modellerden biri Izek Ajzen ve Martin Fishbein tarafından 1980’de ortaya konulan “Akılcı Davranış Teorisi – ADT” (Theory of Reasoned Action – TRA) modelidir. Sosyal psikologlara göre tutum, davranış ve bilmeyi içerir ve ikisi arasında pozitif bir ilişki vardır (Taylor, 2001). Sosyal psikoloji alanına dayanan ADT’ye göre, bir kişinin davranış biçimi, davranışın sonucuna karşı geliştirdiği tutumu ve sosyal çevresindeki insanların fikirleri tarafından etkilenir. ADT’de davranışın kültürden de etkilendiği ve bu açıdan da değerlendirmelerin gerektiği belirtilmektedir (Arnold, 1996).

Davranışa etki eden etmenleri inceleyen bir yaklaşım da Teknoloji Kabul Modeli - TKM (Technology Acceptance Model - TAM)’dir (Arnold, 1996). 1989’da Fishbein ve Ajzen’in ADT modelinden yararlanılarak geliştirilmiştir. Modelde bilgi sistemlerinde bir başarı sağlanmak isteniyorsa, sistemin bireyler tarafından kullanılması gerektiği belirtilmektedir. TAM, sistem kullanma davranışını tutumlar, algılar ve bireyin davranışa yönelik niyetleri ile açıklamaktadır. Bilgi sistemlerinin kullanımı ve kabulünde “algılanan kullanım kolaylığı” ve “algılanan yarar” önemli bulunmaktadır (Davis, 1989). Davis, bunları, kişinin belirli bir sistemi çok fazla çaba sarf etmeden kullanabilme inancının derecesi ve kişinin belirli bir sistemi kullanmasının isindeki başarımını arttıracığına olan inancının derecesi

olarak açıklamaktadır (Davis, 1989).

Sonuç olarak tasarım bir problem çözme işidir (Lawson, 1990; Ackoff, 1974; Adams, 1979; Broadbent, 1973; Sanoff, 1977; Row, 1992'in çalışmaları; Ketizmen, 2002'den aktarılan) ve mimari tasarımda problem çözme işi yaratıcı bir süreçtir. Problem çözme aşaması algı, açıklama, analiz, planlama-tahmin, alternatif üretim, değerlendirme ve sentez aşamaları ile tanımlanmaktadır (Salama, 1995). Bu tanımlamalar bir problem karşısında ortaya konulan davranış biçim ve yansımaları olarak değerlendirilebilir.

Diğer yandan tasarımcıların ne ve nasıl yaptığını anlamak için tasarımı diğer zihinsel aktivitelerden ayıran özelliklerin düşünülmesi gerekmektedir. John Zeisel (1981) tasarımın ortaya çıkışındaki özellikleri tanımlamış ve tasarım aktivitesi süresince ortaya çıkan aşamaları 5 ayrı özelliğe ayırmıştır: Birinci özellik; "İlk aktiviteler" dir. Bu aşama, üç birleşik aktiviteyi birbirine bağlar; hayal etme, sunma ve test etme. Hayal etme; verilen bilginin ötesindedir ve imajların kavranması ile ilgilidir. Sunma, tasarımcının imajlarını dışa vurması ve onlarla iletişim kurmasıdır. Test etme; bir dizi bilgi ve norma karşı deneysel sunumların karşılaştırılmasıdır (Salama, 1995). İkinci özellik; "bilgi türü"dür. Tasarımda iki tip bilgi türü bulunmaktadır. Hayal etmek için keşfetmeyi hızlandıran bilgi ve test etmek için oluşan bir takım bilgi. Tasarımın üçüncü özelliği, "son ürünün değişken versiyonlarıdır. Tasarımcı tasarım süresince kazanılan yeni bilgilere yanıt verecek sonuçlarla ilgili beklentileri değiştirirler. Dördüncü özellik ise "kabul edilmiş yanıtların bilgi alanı" dır. Tasarımcı farklı birçok alternatif arasından uygun olan çözüme ulaşmayı amaçlar. Beşinci özellik ise " birbirine bağlı aşamalarla son ürünü ortaya koymak"tır. İlk aktivitelerin tekrarlanmasının sonucu olarak kavramsal atlamalarla ürün geliştirilir (Salama, 1995).

Mimari tasarım sürecini en net bir biçimde tanımlayan bu özelliklere bakıldığında, sürecin doğrusal değil, döngüsel bir aşama olduğu söylenebilir. Fikirlerin, kavramların belirli atlamalarla tekrarlanması sonucu ortaya çıkan ürünün aynı zamanda da zihinsel bir aktivite olduğu açıkça ortadadır. Ayrıca mimari tasarımın kavramların test edilerek geliştirilen, algılama, sezme ve bilme aşamaları ile doğrudan ilişkili yaratıcı bir problem çözme sürecidir (Eisentraut, 1999; Hasırcı, 2005). Bu anlamda tasarım sürecinde yaratıcılığın ele alınması ve bilişsel aşamalarının tariflenmesi kaçınılmazdır.

Genel anlamı ile mimari tasarım süreci kavramların test edildiği yaratıcı bir problem çözme

süreci olduğu ifade edilebilir. İlk tasarım fikirlerinin oluşturulması ile başlayan süreç bir ürünün tasarlanması ile sona erer. Bu sürecin ilk basamağı olarak kabul edilen kavramsal tasarım aşaması yaratıcı fikirlerin ortaya çıktığı aşamadır (Küçük,2007).

4.2.2. Mimari tasarım eğitiminde bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin kullanımı

Günümüzde, yaşamımızın her alanında bilgisayarlar, bilgisayarların ek donanımları, görsel-ışitsel çoklu-ortam teknolojileri ile veri iletişimini sağlayan şebeke (Networking) teknolojileri artan yoğunlukta kullanılmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2015). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, kullanıldığı alanlarda verimliliği artırması ve sağladığı olanaklar nedeni ile eğitim alanında da kullanımı hızla artmakta ve geleneksel eğitim biçimlerini temelden değiştiren bilgisayar odaklı “dijital teknoloji devrimi” yaşanmaktadır. Bu değişim eğitimci ve öğrencinin eğitim mekanında bulunduğu geleneksel eğitim sistemindeki; mekansal, donanımsal ve eğitim içeriğinin; hazırlanması, sunulması ve sınanmasıyla ilgili değişiklikleri beraberinde getirmektedir (Fahran, 1991; Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Yirmi birinci yüzyılın en değerli gücü olan bilgi, teknolojik gelişmelerle birleşince bilişim teknolojilerini oluşturmuştur. Bilgi, günümüz ekonomisinde toplumların rekabet güçlerini ve gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli unsur haline gelmiştir. Bilgi ekonomisine geçişte eğitimden sağlığa kadar her alanda bilişim teknolojileri kullanılarak insan kaynaklarının geliştirilmesi ve yaşam boyu eğitim öncelikli önem taşımaktadır (Bilişim Şurası, 2004).

Teknolojik gelişmeler eğitim kurumlarının yapı ve işlevlerini de etkilemektedir. Endüstri, ekonomi ve iletişim gibi birçok toplumsal sistem eğitim kurumlarının teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir. Bu beklenti sadece teknoloji kullanımını öğretmeyi değil aynı zamanda öğretim etkinliklerinde kullanmayı da kapsamaktadır (Tuti,2005).

Bu doğrultuda, başta üniversiteler olmak üzere tüm eğitim kurumlarında değişik uygulamalar yürütülmektedir. Eğitimciler ve araştırmacılar kendi alanları ile ilgili doğru ve etkili bilişim teknolojilerinin kullanım olanaklarını araştırmaktadırlar (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Mimarlık eğitimi, diğer eğitim dallarından farklı olarak, teorik derslerin yanında, tasarım eğitimini de içermektedir. “Tasarım eğitimi”; bilginin öğrenciye doğrudan aktarıldığı ve sınıandığı bir ortamdır. Tasarım eğitiminin temel özelliği; tasarım eğitimine özgü uygulamalı stüdyo çalışmaları ile öğrenciye ait tasarımın eğitimci tarafından bire bir karşılıklı görüşme biçiminde eleştirilmesi ve yönlendirici bilginin aktarılmasıdır (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Tasarım stüdyolarında, zihinsel bir süreç olan tasarlama sürecinde oluşturulan imgelerin dışsallaştırılması amacıyla grafik anlatım teknikleri ile geliştirilen eskizler ve soyut bir anlatımdan giderek somutlaşan modeller kullanılmaktadır. Bilişim teknolojilerinin bu süreçte kullanımı; tasarım sürecini bilinçli olarak izleyebilme, esnetebilme, parametrik olarak inşa ederek küçük değişiklikleri tüm sistemi bozmadan yapabilme olanaklarını sayısal ve görsel destek vererek sağlamaktadır. Bu nedenle tasarım sürecinde kullanılan anlatım ve modelleme tekniklerinin önemi büyüktür (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

4.2.3. Mimari tasarım sürecinde kullanılan yazılımlar

Mimarlık eğitiminde mesleğe yönelik özel programlarının yanında, öğrencilerin genel bilişim teknolojilerinin kullanımı hakkında bilgi sahibi olmaları da önemlidir. Bu amaçla, akademik eğitimin ilk yılında genel bilgisayar kullanımı ile birlikte, ofis programları (word, excel, power point), internet kullanımı ve güvenliği ile ilgili dersler almaktadırlar. Bu derslerin amacı, öğrencilere, teorik dersleri ile ilgili araştırma, sunum, paylaşım ve iletişim becerilerini kazandırmaktır (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Diğer bilim alanlarından farklı olarak mimarlıkta, tasarım ürününe ait zihinsel sürecin somutlaştırılması gerekmektedir. Tasarım derslerine yönelik özel programların (CAD programları) kullanımı ile öğrenciler, zihinlerinde oluşturdukları imajları, fotogerçekçi biçimde nesnelleştirebilmektedir (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

Mimarlık eğitimine yeni başlayan öğrencilerin yaşadıkları en büyük zorluk, mimari tasarım sürecinde tasarladıkları ürünü ve mekansal ilişkilerini yorumlamak ve iki ve üç boyutlu modellerle anlatmaktır (Yıldırım ve diğerleri, 2015). Mimari görselleştirme amaçlı yazılımlar; hem tasarım sürecinin daha sağlıklı ilerlemesini sağlamak hem de tasarımı değerlendirmek için kullanılır (Tuti, 2005).

Tasarım eğitiminde kullanılan iki ve üç boyutlu model üretebilen özel bilgisayar programları (Mimari çizim ve görselleştirme amaçlı yazılımlar), öğrencinin, düşüncelerini görsel olarak aktarabilmesi için yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bilgisayarda 3 boyutlu modelleme yazılımlarına ve diğer çizim yazılımlarına geçilmeden önce bu yazılımların ortaya çıkmasını sağlayan “Bilgisayar Destekli Tasarım- Computer Aided Design (CAD)” fikrinden ve bu fikrin doğuşundan bahsetmek gerekir.

Bilgisayar destekli tasarım (CAD)

CAD ilk olarak 1960’lı yılların başlarında ortaya çıkmıştır. Tasarım sürecinde farklı fikirler ortaya atılmıştır ve bu konuda iki farklı model geliştirilmiştir. Bunlardan ilki 1984 yılında ortaya çıkan “Pahl&Beitz Modeli”, ikincisi ise 1989 yılında tasarlanan “Ohsuga Modeli” dir. Pahl&Beitz modeli seri bir algoritma iken, Ohsuga modeli iteratif bir algoritmadır. Her adımında iyileştirmeler yapılarak sonuca gidilir.

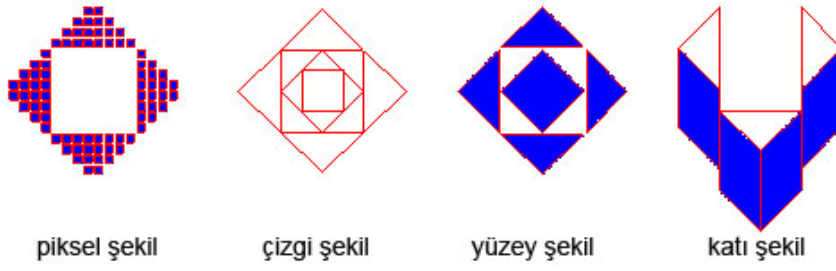
Bilgisayar destekli tasarım sayesinde, geometrik modeller bilgisayar ortamında oluşturulabilir, mühendislik analizleri bilgisayar ortamında yapılabilir ve bundan sonra tasarımın gözden geçirilip otomatik çizimin oluşturulması da bilgisayar ortamında yapılabilir.

Bu işlemlerin bilgisayar ortamında yapılmasının faydaları ise şunlardır;

- 1- Tasarımcının verimi artar,
- 2- Tasarımın kalitesi artar,
- 3- İletişim olanağı artar,
- 4- Veritabanı oluşturma imkanı sağlanır.

Mimarlık eğitim ve uygulama bilgi disiplini içerisinde kullanılan grafik amaçlı, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları beş grupta incelenebilir (Waren, 1995); (Yıldırım, 2004).

- Pixel bazlı yazılımlar,
- Vektör bazlı yazılımlar,
- Katı modelleme ve NURBS (Eğrisel Formlar) yazılımları,
- Obje bazlı yazılımlar,
- Animasyon, seslendirme, resim işleyici ve son işlemler amaçlı yazılımlar.



Şekil 4.9. Bilgisayar ortamında oluşturulmuş piksel, çizgi, yüzey ve katı şekil modelleri (Mitchell, 1990)

Piksel bazlı yazılımlar

Bilgisayarların tasarımcı ile ara yüzü olan ekranlar, çözünürlük olarak isimlendirilen matris yapıdadır. Bu matrislerin her hücresi, düzlemsel karelerden (piksellerden) oluşmaktadır. İki boyutlu en küçük tanecik olan piksellerin yan yana gelmesi, renk atanması işlemleri ile grafik elde edilen yazılımlar “Piksel Bazlı” yazılımlar grubundadır (Yıldırım, 2004). Bu programlar ile mimari çalışmalarda oluşturulan modellere eklemeler yapılabilmekte ve görsel efektler eklenebilmektedir.

Vektör bazlı yazılımlar

Çizgi elemanı ile tel çerçeve (wireframe), ızgara (mesh) biçiminde çizim üreten yazılımlardır. Bu yazılımlar ile geleneksel anlamda kalemin yerini girdi araçları olan klavye, fare veya sayısallaştırıcı (Digitizer) almaktadır. İki boyutlu düzlemsel ve üç boyutlu kartezyen uzayda tasarım çizgiler, çizgilerin kesiştiği düğümler ve yüzeylerin kapatılması işlem sırası ile modellenmektedir (Yıldırım, 2004).

Nurbs bazlı yazılımlar

Vektörel yazılımların benzeri olmakla birlikte; düzenli geometrik formların dışında kalan eğrisel, organik ve irrasyonel formların yaratılmasında kullanılmaktadır. Bu bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımında, bütünsel bir asal form deforme edilerek yeni formlar türetilmektedir. Bu niteliği ile organik, irrasyonel biçime sahip bina modellemeleri için uygun yazılım çeşididir (Yıldırım, 2004).

Obje bazlı yazılımlar

Temel geometrik formların, taşıyıcı sistem, duvar, kapı, pencere gibi yapı elemanlarının obje kütüphaneleri halinde yazılımda var olduğu ve tasarımcı tarafından parametrik olarak seçilerek; mimari kompozisyonun elde edildiği yazılımlardır. Burada; yapı elemanları ile birlikte tipleşmiş mekanlar, objeler (laboratuvarlar, ıslak hacimler, tefriş elemanları, düşey sirkülasyon araçları) gibi mimari elemanlar hazır kütüphanelerden (veritabanı) alınarak kullanılmaktadır. Bu veritabanı, tasarımcı tarafından tasarım problemine göre yeniden yaratılabilmektedir. Yapı endüstrisinde gelişmiş ve standartlaşmış yapı elemanı kullanan tasarım ortamları için kullanılan yazılım tipidir (Yıldırım, 2004).

4.3. Karşı Etkileşimli (İnteractive) Animasyonlar

Sanal mekânın “gerçek” mekân gibi algılanabilen bir varlık olması için içerisinde mekân-zaman ilişkisi kurabilmek gerekir. Bunun için bilgisayar destekli tasarım modelleri, fotogerçekçi benzetimlikler (simülator) ve VRML, x3D, JAVA gibi bazı programlama dilleri üretilmiştir (Warren, 1995); (Özen,2006).

Sanal mekânların gerçek mekân etkisi verebilmesi için iki önemli teknolojinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur, bunlar, fotogerçekçi üç boyutlu görsel modelleme ve sanal gerçeklik sistemleridir. Sanal mekânların bilgisayar ortamında oluşturulması üç farklı aşamada gerçekleşir: Görselleştirme, modelleme ve gerekli sistem araçları (eldiven, başlık, fare, klavye) ve yazılımlar kullanılarak oluşturulmuş gerçek zaman etkileşimli benzetimler (El-Araby, 2002); (Ayanoglu,2006).

Görselleştirme

Bilgisayar tabanlı mimari görselleştirme; hem tasarım sürecinin hem de tasarımcının fikirlerini yansıttığı mekânsal ilişkileri değerlendirmek için kullanılır (Özen, 2006).

Mekânlar öncelikle görsel bir model üzerinde oluşturulur. Daha sonra bu model üzerinde malzeme eslemesi ve ışıklandırma ayarları yapılır. Bu şekilde düzenlenen sanal mekânlar görsel olarak, “gerçek” veya “gerçeğe yakın” olarak tanımlanabilir ortamlar halini alır (Özen, 2006).

Mekânın Bilgisayar Destekli Tasarım sistemleri ile görselleştirilmesi üç aşamada gerçekleşir. Bunlar, iki boyutlu çizim, üç boyutlu modelleme, üç boyutlu kaplamadır (malzeme, esleme ve ışıklandırma) (Yıldırım, 2004).

Modelleme

Modelleme binaların geometrisi ve objelerin niteliklerini tanımlamak üzere bilgisayar destekli tasarım (BDT) yazılımları ile oluşturulur. Modelleme mekânsal bileşenlerin ve bileşenler arası ilişkilerin oluşturulması için ilk adımdır (Özen, 2006).

Model malzeme tanımlanması başka bir ifade ile görsel dokunun atanması ve ışığın tanımlanması ile oluşur. Sayısal ortamlarda oluşturulmuş mekânların malzemeleri sadece görsel bir nesnedir. Gerçeğe yakındır ancak gerçek değil, fotogerçekçi elemanlardır. Işık sanal ortamların tasarımlarında da mekânı belirler, görünebilir kılar ve algılanmasını sağlar (Ayanoğlu, 2006; Özen, 2006).

Bu haliyle BDT sistemleri ile görsel bir model olarak oluşturulmuş sanal mekânlar “gerçekmiş gibi” algılanabilen üç boyutlu görsel ifadelerdir. Sanal mekânların oluşturulmasında ikinci adım ise mekânsal deneyimi sağlayacak olan gerçek zamanlı mekânsal etkileşimli benzetimlerdir (Ayanoğlu, 2006; Özen, 2006).

Gerçek zamanlı mekânsal etkileşimli benzetimler

Üç boyutlu görsel modeller ile oluşturulan sanal ortamlar, tasarımda sanal gerçeklik benzetimlerinin kullanılması ile içerisinde hareket edilebilen, görsel, işitsel ve harekete bağlı gerçek mekân-zaman etkileşimli mekânsal deneyimin yaşandığı, görsel bir eleman olmaktan çıkıp, çoklu duyum ile algılanabilen ortamlar halini almaktadırlar (Ayanoğlu, 2006; Özen, 2006).

Sanal gerçeklik (SG) kişinin bir veya birden çok duyusuna hitap eden ve kullanıcıların hareketleri ile gerçek zamanlı oluşan bilgisayar yaratımlı sanal bir dünyadır. Kullanıcının hareketi ile gerçek zamanlı bir etkileşim içerisinde olması sanal gerçeklik sistemlerini diğer sistemlerden ayıran en önemli özelliktir (Bertol, 1996; Özen, 2006). Mohmoud(2001) “Sanal gerçeklik sistemlerini, sarmalama derecelerine ve yapay çevredeki arayüzlerine göre, sarmal

sanal gerçeklik ve sarmal olmayan sanal gerçeklik gibi iki gruba ayırmıştır.” (El-Araby, 2002; Özen,2006).

Sarmal sanal gerçeklik (immersive virtual reality - ivr)

“Gerçeğe benzer demeler” olarak tanımlanabilir (Özen, 2006). Sarmal sanal gerçeklik kişinin ekran ara yüzünü yok ederek sanal mekânlarda gerçekmiş gibi bulunması halidir. İki önemli aracı “stereo- optik görüntüleyiciler” ve “konum algılayıcı eldivenlerdir” (Morgan, 1995; Özen, 2006). Sanal gerçeklik sistemleri ile birlikte, duyu organlarına ulaşarak insanları mümkün olduğunca etkilemek ve bu etki sonucu en zevklisinden en tehlikelisine kadar tüm olayları gerçekmiş gibi yaşatmak olanaklıdır. Bu sayede örneğin bir sanal müzede istenirse bir insanın dokuları arasında gezilebilmekte, ya da bir dinozorun günlük hayatının bir parçası olunabilmektedir (Ayanoglu, 2006; Özen, 2006).

Sarmal olmayan sanal gerçeklik

“Ekran esaslı sanal gerçeklik” veya “masaüstü sanal gerçeklik” olarak da tanımlanmıştır. Duyum dolu olmayan sanal gerçeklik sistemlerini kullanan herhangi bir kişi, bilgisayar ara yüzü ve internet aracılığı ile fare ve klavye hareketine bağlı olarak, dünyanın herhangi bir yerindeki kenti, müzeyi ya da okulu ziyaret edebilmekte, kullanılan yazılımın çeşidine göre içinde ya bilgisel ya da görsel olarak hareket edebilmektedir. Mekânların algılanması sırasında kullanılan iki çeşit duyum dolu olmayan sanal gerçeklikten bahsedilebilir (Ayanoglu, 2006; Özen, 2006).

Panoramik Sanal Gerçeklik

İçinde bulunulan ortamı Panoramik fotoğraflarla algılamayı sağlar, belirli bir noktadan 3600 dönerek panoramik görüntüler verir. Klavye veya fare yardımı ile ziyaretçi içinde bulunduğu alanda 3600 dönebilir, aşağı-yukarı bakabilir, görüntüye yaklaşıp uzaklaşabilir. Kişilerin sanal ortamlar içerisinde sadece görsel olarak mekânsal deneyim yaşamasına izin veren bir benzetimdir. Ancak gerçek mekân fotoğrafları ile ilişki kurulduğundan kişinin mekânı algılaması gerçek nesnelere üzerinden sağlanmaktadır (Ayanoglu,2006; Özen, 2006).

Yürümeye Dayalı Sanal Gerçeklik Sistemi (VRML-Virtual Reality Modeling Language / SGMD - Sanal Gerçeklik Modelleme Dili)

Üç boyutlu sanal ortamların oluşturulabilmesi için kullanılan standart dillerden farklıdır. Burada hem gerçek mekânların üç boyutlu modellerinden hem de içerisinde kurulan gerçek ilişkilerden söz edebilmek mümkündür. Bu ilişkiler hareket olgusu ile anlaşılabilir kılınır (Ayanoglu, 2006; Özen, 2006).

Sanal Gerçeklik Modelleme Dili, ziyaretçinin klavye veya fare yardımı ile görüntüye yaklaşım uzaklaşmasına, eğilmesine, dönmesine, hareket etmesine ve görüntü içerisinde yürütmesine izin verir. Oluşturulan üç boyutlu modeller içerisinde ziyaretçi mekânı hem görsel hem de hareket üzerinden algılayabilmektedir. Bu programlama dili ile hazırlanan uygulamalar genellikle içerisinde yürünebilen sanal ortamlar veya üç boyutlu mekân hakkında gerçek kesif izlenimi veren aktif ortamlardır. Ek özel yazılımlar sayesinde ortam içerisinde bulunan aktif ziyaretçilerin karşılıklı etkileşimi de sağlanabilmektedir. Bütün bunlara ek olarak bilgisayar ara yüzünde karşılıklı iletişimin etkileşime dönüşmesini sağlayan teknoloji ise internettir (Ayanoglu, 2006; Özen, 2006).

4.3.1. Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları

Vektör veya obje bazlı yazılımda üretilen üç boyutlu bina modellerine kamera, ışık ve yapı malzemesi eşlemeleri eklenerek mimari ürünlerin fotogerçekçi görüntülerinin elde edildiği yazılımlardır.

Uslu (2008)' ya göre, özellikle üç boyutlu bilgisayar destekli tasarım yazılımlarında projenin istenen açılara kamera yerleştirilerek, fotogerçekçi görüntüleme (render) ayarları yapılır. Bu ayarlar genellikle istenen görüntünün boyutu, kalitesi gibi temel ayarlardır. Görüntüler fotoğraf çeker gibi alınır ve bu görüntüleri kaydederek foto gerçekçi görüntüler elde edilir.

Fotogerçekçi görüntüleme aşamasında programın desteklediği bir takım ek programlar ya da eklenti yazılımlar kullanılır. V-ray, mental-ray gibi programlar render motoru olarak adlandırılır ve modellenmiş mekânın farklı ışık ve malzeme özellikleri ve özel görüntü ayarları ile fotogerçekçi görüntüsü elde edilir (Uslu, 2008). Bu fotogerçekçi görüntüler resim formatında üretilebildiği gibi kamera hareketinin tanımlanmasıyla oluşturulmuş dijital

filmler de oluşturulabilir.

Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımlarındaki diğer bir gelişme karşı etkileşimli (interactive) animasyonların yaratılmasıdır. Dijital filmlerde önceden kurgulanan kamera yolunda sabit bir dolaşım sağlanırken, karşı etkileşimli animasyonlarda izleyici mouse hareketi ile istediği yöne hareket ederek mimari tasarımı istediği gibi gezebilmektedir. Bu animasyon çeşitlerine VRML (Virtual Reality Modelling Language), IPIX ve Panoramik (Pan) dosya tiplerinde oluşturulmuş animasyonlar örnek olarak verilebilir (Yıldırım ve diğerleri, 2015).

VRML (Virtual Reality Modelling Language)

VRML'in gelişimiyle mekan, sanal ortamda 2 boyut ile gösterimlenebilen bir olgu olmaktan kurtularak 3. boyutuna kavuşmuştur. Yaratılan 3 boyutlu mekanlar, kullanıcılar için yepyeni hisler, deneyimler ve kavramlarla tanışma fırsatı sağlamıştır (Girginkaya, 2006).

VRML'nin temel özellikleri

VRML, internette 3 boyutlu modelleri paylaşmayı ve Web'de 3 boyutlu dolaşımı sağlayan, grafik anlatıma yarayan bir modelleme dilidir. HTML'in 2 boyutlu formları, linkleri ve imajları sağladığı ortamda, VRML 3 boyutlu objeler, linkler ve kontroller sağlar (Girginkaya, 2006).

3 boyutlu nesnelerin ve etkileşimli uzayların oluşturulması için kullanılan bir çeşit betik dili olan VRML, HTML'in bir 3 boyutlu yansıması olarak düşünülebilir.*.wrl uzantılı dosyalar VRML ile hazırlanmış dosyalardır. Bir mark-up dili özelliğini taşıyan VRML, genel olarak 3 boyutlu primitiflerin, parametrik kodlarının gezgin içerisinde yorumlanmasına olanak sağlar (Özener, 2003). VRML algoritması noktaları, noktalar arasında oluşan tel çerçeve bileşenlerini ve bu çerçeveler arasındaki yüzeyleri tanımlama yolu ile nesneleri oluşturur. Bu nesneler için kullanılan çeşitli "tag"ler ise nesne özelliklerini oluşturmaktadır (Özener, 2003).

İlk defa 1992 yılında öncü çalışmalar ile başlayan yorumlanabilir 3 boyutlu sanal nesneler geliştirme isteği 1994 yılındaki CERN toplantısında SGI (Silicon Graphics) tarafından

sunulan VRML 1.0 ile gerçeğe dönüştü (Özener, 2003). Yine SGI tarafından geliştirilen çeşitli gezgin arayüzleri ile kullanıcılar VRML 1.0'da desteklenen görselleme ve dolaşım niteliklerine ek olarak VRML 2.0, 3 boyutlu objelere davranış eklenebilmesini sağlamaktadır (Girginkaya, 2006). Java kullanılarak, 3 boyutlu parçalar anime edilebilmekte ya da kullanıcılar ve diğer programlar tarafından kontrol edilebilir hale getirilebilmektedir (Girginkaya, 2006).

“VRML kullanabilmek için bir VRML gösterim aracı ya da eklenti gereklidir (CosmoPlayer, Cortona, Real Player, Quick Time, Windows Media Player, Macromedia Shockwave Player vs.). VRML gösterim araçları ve eklentileri, VRML’yi oluşturan basit ASCII metin dosyalarını VRML tarayıcıları ile algılar ve görüntüye dönüştürürler.” (Girginkaya,2006) Çok yaygın biçimde kullanılan Cosmo Player ve Cortona ayrıca 3D VRML, HTML ve IRC yi tek bir arayüze taşıyan Active Worlds yazılımları VRML yorumlayıcılarıdır (Özener, 2003).

Eklenmesi gereken başka bir bilgi ise VRML yorumlayıcılarının kaplama algoritmaları ve görsellik konusunda gelişimlerini henüz tamamlamamış olduklarıdır. Kodun oldukça basite indirgenmesi beraberinde, detaylarda bozukluk ve renk derinliğinin azlığı problemlerini getirmektedir. Oysa net üzerinde çalışmayan kaplama motorları bu konuda oldukça yol almış olarak görülebilir (Özener, 2003).

VRML birçok farklı program tarafından oluşturulabilen ve aşağıdaki kriterleri gerçekleyen bir kod yapısına sahiptir (Özener, 2003):

- VRML dosyaları bir farklı üç boyutlu tasarım araçları tarafından yaratılabilmekte ve aynı ortamda değişiklikler ve yeni özellik eklemesi yapılabilmektedir.
- VRML dili ortamında farklı statik veya dinamik 3D nesnelere matematiksel metotlar ile işlenebilmekte eklemeye, çıkarma yapılabilmektedir.
- Her türlü platform üzerinde çalışabilen bir etkileşimli performansı ve ölçeklenebilir bir ortamı kullanıcılarına sağlamaktadır.
- VRML dosyaları farklı çoğul ortam öğelerini bünyesine alabilmekte, nesnelere bu bileşenlere göre değiştirme ve bağlantısallaştırma özelliklerini sunmaktadır.

Her VRML dosyası (Girginkaya, 2006);

- Dosya üzerinde tanımlanan ve dış referans olarak belirtilen 3 boyutlu nesnelere ve diğer dosyalar için bir koordinat yüzeyi oluşturmaktadır.
- 3 boyutlu nesnelere ve çoğul ortam nesnelere için tanımlamalar içerir.
- Farklı dış referans dosyalarına ve uygulamalara link verilebilmektedir.
- Nesnelere için farklı dönüşüm ve koordinat değiştirme davranışları verilebilmektedir.

VRML'de görselleme

“VRML 3 boyutlu modelleri iç içe geçmiş düğümler halinde tanımlar. Düğümler genellikle 3 boyutlu fiziksel tanımlamaları ifade eder. Bu fiziksel tanımlamalar 3 boyutlu basit şekillerden; küreler, küpler, koniler ve silindirler vs. veya poligonal yüzeylerden oluşan kompleks polihedralardan oluşabilirler. Bu form tanımlamalarının yanı sıra, düğümler ayrıca materyalleri, renkleri, doku haritalarını, aydınlatmayı, form dönüşümlerini ve görüntüleme kriterlerini ifade ederler. Düğümler linkli çapalar sağlarlar, bu sayede herhangi bir 3 boyutlu objenin üzerine tıklanıldığında yeni bir 3 boyutlu model ya da farklı bir URL gelmektedir (Girginkaya, 2006).

VRML'de dolaşım

Çoğu VRML gösterim aracı farklı dolaşım türlerini desteklemektedir. Bunlardan biri point (işaret etmek), kullanıcıların yönelmek istedikleri obje üzerine tıklamalarına izin vermektedir. Fakat bu bağlı (linkli) objeleri engellemektedir. Diğer dolaşım modları, fly spin (uçmak), (dönmek) ve slide (kaymak)'dır (Girginkaya, 2006).

VRML'de dolaşımın en kolayı walk(yürümek) modudur. Yürümek (walk) bakış noktasını her zaman yukarı önde, ufuk çizgisine paralel tutar. Yürüme halinde dolaşmak için, imleci VRML görüntü alanında kliklemek ve sürüklemek gerekir. Yeni bir URL'ye bağlanmak istenmediği sürece bir objeye tıklanmamalıdır. Yukarı sürüklemek bakış noktasını ileri alırken, aşağı sürüklemek kullanıcıyı geriye götürür. Sola ya da sağa sürüklemek ise bakış noktasını sola ya da sağa döndürür (Girginkaya, 2006).

VRML oluşturmak

“VRML oluşturmak için üç yaklaşım vardır:

- 1- Herhangi bir VRML sitesini ziyaret edip, web gösterim aracı ile VRML dokümanının kaynağını görüntülemektir. Çoğu VRML dosyası, WRL dosya uzantılarını ve x-world/x-vrml MIME (VRML 1.0 için), model/vrml MIME (VRML 2.0 için) tiplerini kullanan basit metin dosyalarıdır. Kod incelendiğinde, VRML modelleyicilerinin formlarını nasıl ürettikleri görülebilir.
- 2- Bir VRML derleyicisi (editör) kullanmaktır. Piyasada birçok sayıda derleyici bulunmakla beraber, bunların çoğu ilkel ve kullanımı zordur.
- 3- Modeli CAD kullanarak inşa edip, sonra VRML’e dönüştürmektir. Bunun için öncelikle gereksiz detaylardan kurtulup, objeler basitleştirilmelidir. Yoksa dolaşımı çok zor olan veya internete çok yavaş yüklenebilen bir VRML modeli ortaya çıkar. VRML dosyalarının boyutunu azaltmaya yarayan birçok filtre mevcuttur.

VRML dosyaları Web’de yayınlanırken, Web sunucusunun dosyayı doğru MIME tipi ile birleştirmesi önemlidir. Yoksa gösterim araçları dosyayı bir VRML objesi olarak sergilemeyi bilemezler. Sunucusunun x-world/x-vrml and model/vrml MIME tipleri için kurulmuş olup olmadığını anlamak için Web Yöneticisi(Administrator) kontrol edilmelidir (Girginkaya, 2006).

Uyumluluk

Çok az Web gösterim aracı tüm VRML özelliklerini uygulamış, diğerleri çoğu gösterim aracı tarafından desteklenmeyen uzantılar eklemiştir. Bu nedenle hangi VRML niteliklerinin kullanılacağına karar verirken kullanıcı profillerini hatırlamak önemlidir (Girginkaya, 2006).

Tüm VRML gösterim araçları basit objeleri desteklerken, hepsi küreleri iyi desteklemez. Küreleri kullanmak bazı objeleri modellemek için etkili bir yol olabilir fakat bazı VRML gösterim araçları sadece birkaç küreyi taramak (render) için tüm hafızayı kullanırken, diğerleri yüzlercesi ile uğraşırken hiç sorun yaşamazlar.

Tüm gösterim araçları doku haritalanmasını desteklemezler, destekleyenler ise görsel olarak

farklı yaparlar. Sürekli bir doku haritalamasını garanti etmek için tek yol TextureCoordinate2 kullanarak, haritalamanın nasıl yapıldığını açıkça tanımlamaktır. Fakat bu VRML dosyasının boyutunu arttıracaktır. Başka bir alternatif ise kullanıcıların hangi gösterim araçları kullanacaklarını tahmin edip, o gösterim aracı ile uyumlu olan doku haritalarını oluşturmaktır (Girginkaya, 2006).

Materyal renkleri çoğu gösterim araçlarda farklı ele alınmıştır. Tüm gösterim araçlarda uyumlu olabilecek bir materyal davranışı sağlayabilmek için birkaç gösterim aracı ile deneme yapılmalıdır. En güvenilir yaklaşım DiffuseColor niteliğini kullanmaktır (Girginkaya, 2006). Benzer olarak detay derecesi (Level of Detail-LOD) performansı gösterim araçlarda dramatik bir şekilde değişmektedir. (Girginkaya, 2006).

Tüm VRML 2.0 gösterim araçlarının davranış eklemek için Java'yı desteklemeleri beklense de, Javaya ek olarak farklı dilleri de destekleyebilirler (çoğu bazı metin dillerini de destekler) (Girginkaya, 2006).

VRML için herhangi bir scripting dili standardı ya da gerekliliği bulunmamasından dolayı farklı gösterim araçları farklı bir metinleri destekleyebilirler (Girginkaya, 2006).

VRML'de kameralar

VRML kameraları default bakış noktasını kullanıcılar VRML modeline girerken belirlerler. VRML özelliği birçok kamera projeksiyonlarını tanımlarken, çoğu gösterim araçları sadece Perspektif Kamera (PerspectiveCamera) durumunu destekler (Girginkaya, 2006).

Herhangi bir kamera tanımlanmamış ise, gözlem araçları(browser) görüntü alanında modelin tümünün görünebilir olduğu bir nokta seçer ve kullanıcının bakışı merkezde olur. Eğer farklı bir başlangıç noktası istiyorsa, bir kamera pozisyonu belirlenmelidir. Bazı gösterim araçları birden fazla, isimlendirilmiş kamerayı destekler. Kullanıcılar bu kameralar arasında geçiş yaparken, hedeflenmiş URL linklerini tanımlayabilir (Girginkaya, 2006).

Tesirli VRML modelleri yaratmak

Kullanışlı VRML Modelleri yaratmak için ana unsur modelleri verimli tutmaktır. Bu yüklenme sürelerini kısaltırken, dolaşım performansını da geliştirir (Girginkaya, 2006).

Boyut önemli bir faktördür. Dosya boyutu elverişli durumlarda kompleks objeler yerine basit objeler kullanarak küçültülebilir. Dönüşümleri (Transformation) kullanmak basit objeleri uygun objelere dönüştürmeye izin verir (Girginkaya, 2006).

Objeler tekrar kullanılmalıdır. VRML'nin DEF ve USE komutları kompleks bir seklin bir defa tanımlanmasına ve VRML modelinin diğer parçalarında tekrar kullanılmasına izin verir. Tekrar kullanılan parçalar, dönüştürücüler ve değiştiriciler kullanılarak, boyut, orantı ve renk bakımından değiştirilebilirler (Girginkaya, 2006).

VRML'de aydınlatma

VRML birçok ışık kaynağını desteklemektedir. Birden fazla ışık kaynağının efektif kullanımı VRML modelinin görünüşünün iyileşmesini sağlayacaktır. Fakat birden fazla ışık kaynağı eklemek, çoğu zaman VRML gösterim araçlarının performanslarını yavaşlatacaktır. Eğer dolaşım hızı önemli ise, ışık kaynakları tek bir yönlendirilmiş ışıkla sınırlandırılmalı veya hepsi elimine edilmelidir (Girginkaya, 2006).

VRML'de detay düzeyi

VRML 'Detay düzeyi' diye adlandırılan bir kavramı desteklemektedir. VRML, objeden bulunan mesafeye dayanarak, objenin farklı sunumlarını tanımlar. Kullanıcı eğer çok uzakta ise çok basit bir sunuma sahipken, objeye yaklaştıkça daha detaylı ve iyi tanımlanmış bir sunum edinilir (Girginkaya, 2006).

Çoğu VRML gösterim aracında detay düzeyi çok iyi uygulanmamıştır. Çoğu gösterim aracı görünmeseler dahi, tüm parçalar için tüm detay düzeylerinin datalarını yükler. Büyük ve kompleks bir model için bu işlem muazzam büyük bir hafıza kaynağı gerektirmektedir.

VRML'de avatarlar

“Çoğu VRML uygulamaları tek kullanıcıyla olmakla beraber, günümüzde çok kullanıcıyla VRML ortamları bulunmaktadır. Çok kullanıcıyla bir VRML ortamına katılırken, kullanıcıları temsil edecek bir yol gerekmektedir. Avatar 3 boyutlu çok kullanıcıyla bir ortamda kullanıcının temsilidir. Sanal gerçeklik mekanında gezinirken, diğerleri kullanıcıyı avatarının formunda görür. Avatarlar kullanıcıları gerçekçi bir biçimde temsil edebilecekleri

gibi, stilize edilmiş insan formlarında veya tamamen insan dışı formlar şeklinde de tasarlanabilirler (Girginkaya, 2006).

Çok kullanıcı ortamlarda, çok sayıda kullanıcı ve avatarla uğraşıldığında, bunların çoğunun yüksek kapasiteli VRML işletimcileri olmayabilir. Avatar tasarımında anahtar, onları basit tutmaktır. Çoğu çok kullanıcı oyun önceden tanımlanmış avaturları kullanır veya kullanıcı avatarının dosya boyutunu sınırlandırır (Girginkaya, 2006).

VRML'de ses

Modele bir veya daha fazla ses kaynağı yerleştirilerek, stereo ses desteğine sahip bir kullanıcının ortamda kaynağa yakın kulağının sesi diğerinden daha fazla duymasını veya kaynağa yaklaştıkça sesi daha yüksek duyması sağlanabilir (Girginkaya, 2006).

VRML'de animasyon

VRML modelleri bilgisayarda üretilmiş animasyonlu filmleri ve anime edilmiş GIF'leri üretmek için elverişli kaynaklardır. Basitçe bir model görüntülenir, anlık görüntüsü alınır, sonraki bakış noktasına gelinerek işlem tekrarlanır. Sonra sahneler bir animasyon filmi haline birleştirilebilir (Girginkaya, 2006).

Web ve VRML'nin geleceği

Günümüzde Web'de HTML, 2 boyutlu imajların ve yazıların gösterimi için elverişli bir ortam sağlamakla beraber 2 boyutlu listeler, tablolar ve bağlar (linkler) büyük boyutlardaki kompleks veri ve dosya sistemleri içerisinde dolaşmak için en etkili yöntem değildirlir (Girginkaya, 2006)

VRML içerdiği veri tabanları ile kullanıcılara daha kapsamlı bilgi sunabilmektedir. Bilgiye erişilebilirlik amacıyla kör HTML bağları arasında dolanmak zorunda kalan kullanıcılar VRML ile erişimi çok daha kolay ve hızlı gerçekleştirebilirler (Girginkaya, 2006).

VRML ile gerçekliğin tam bir benzetimi oluşturulabilir. Bu da 'pencere' metaforunu 'oda' metaforuna dönüştürür. HTML ile ekranda dondurulmuş bir zaman aralığına bakarken,

VRML ile pencereyi açıp tamamen sanal olan bir gerçekliğin içine girilebilmektedir (Girginkaya, 2006).

Çok kullanıcı ortamlar insanların etkileşimli deneyimler yaşamalarına izin verir. Kullanıcılar sanal ortamda diğerleriyle karşılaşabilir, mikrofonlar ve hoparlörler aracılığıyla konuşabilir, 3 boyutlu sunumları paylaşabilir, sanal mekanları ziyaret edebilir, etkileşimli ve eş zamanlı (online) oyunlar oynayabilir (Girginkaya, 2006). Bireylerin varlıklarını yansıtabilmelerini' sağlayan VRML sunduğu bu avantajlarla yakın gelecekte sanal ortamın en baskın dolaşım biçimi olmaya adaydır (Girginkaya, 2006).

4.3.2. Sanal gerçeklik yazılım ve donanımları

Tüm bu teknolojilere ek olarak mimarlık eğitim ve araştırmalarında kullanılan diğer bir teknik de sanal gerçeklik yazılımlarıdır. Sanal gerçeklik (Virtual Reality-VR) kişinin bir veya birden çok duyusuna hitap eden ve kullanıcıların hareketleri ile gerçek zamanlı oluşan bilgisayar yaratımlı sanal bir dünyadır. Kullanıcının hareketi ile gerçek zamanlı bir etkileşim içerisinde olması sanal gerçeklik sistemlerini diğer sistemlerden ayıran en önemli özelliktir (Bertol, 1996; Yıldırım ve diğerleri 2015).

Sanal gerçeklik gözlüğü - Virtual reality glass

Sanal gerçeklik gözlüğü, kask şeklinde tasarlanmış bir görüntüleme sistemidir. Kullanıcı bu sistemi başına takarak kullanır. Sistem üzerindeki ekran gözün önüne yerleştirilmiştir. Göz ile ekran arasında bir lens bulunmaktadır. Bu lens yardımı ile görüş açısı genişletilerek düz bir ekrana bakma hissi yerine gerçek görüğe daha yakın bir görüntü elde edilebilmektedir. Sanal gerçeklik gözlüklerinin ilk dönemlerinde bu görüş açısı daha düşük seviyelerdeyken günümüzde 100 derece gibi geniş bir yatay görüş açısı seviyesine gelmiştir.

Günümüzde, sanal gerçeklik gözlükleri içerisinde baş takibi özelliği de bulunmaktadır. Bu özellik sanal gerçeklik açısından çok önemli bir özelliktir. Bu sistemlerin bir diğer avantajı ise, ekranın göze yakın olması nedeniyle, iki ayrı göze farklı görüntü verilerek pasif stereo görüntü elde edilebilmesidir. Bu stereo yönteminde, görüntü üzerinde herhangi bir filtre kullanılmadığı ya da fiziksel bir açılıp kapanma olmadığı için, diğer stereo yöntemlerine göre daha avantajlı bir yöntemdir.

Bu sistemin bir dezavantajı ise gözlüğün baş üzerinde takılı olma zorunluluğudur. Çok hafif bir gözlük olmadığı için bazı kişiler için rahatsız edici olabilir. Bir diğer dezavantaj olarak, ekranın çok yakın olması nedeniyle, düşük çözünürlüklerde piksellerin daha kolay görülebilir ve rahatsız edici olabilir.

Son dönemde bu tip sistemler açısından yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Teknolojik gelişmeler yardımıyla dezavantajların azaltılmaya başlandığı (ağırlık, çözünürlük gibi) söylenebilir.

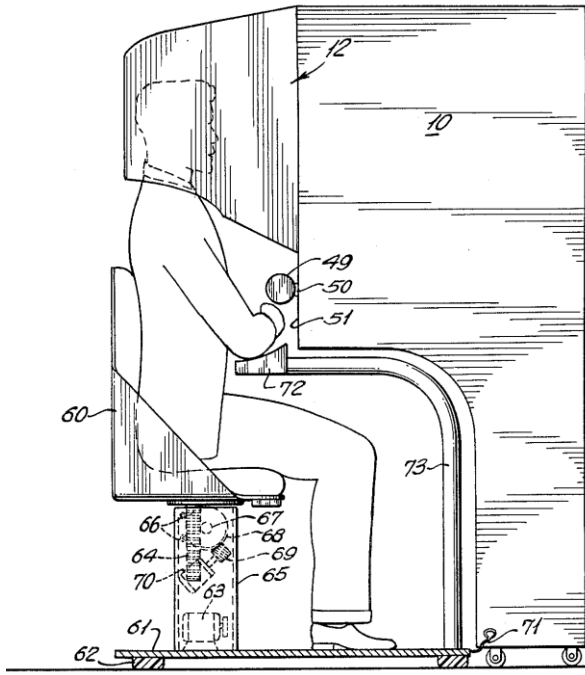
Sanal gerçeklik gözlükleri

Sanal gerçeklik konseptinin hayata geçmesini sağlayan en önemli faktör; bireyin yaşadığı dünyanın sınırlamalarından kurtulup, yeni ve farklı bir evreni tecrübe etme arzudur. Bu arzu teknolojinin evrimleşmesine ve cihazların geliştirilmesine ışık tutmuştur. Sanal gerçeklik Oculus Rift'in göz önüne çıkması ile popülerleşse de, aslında bu alandaki çalışmalar on yıllar öncesine dayanmaktadır.

Sensorama

Sanal gerçeklik fikri, ilk kez 1962 yılında Morton Heilig (günümüzün multi-medya uzmanı) tarafından; görme, işitme, koklama ve dokunma duyularımıza hitap eden Sensorama adında bir makine olarak vücut bulmuştur.

Tiyatroyu bütün duyularımızı kapsayan ve harekete geçiren bir aktivite olarak gören Morton Heilig, izleyicinin ekran başında ya da sahnede gerçekleşen olayları hissedebilmesini istemiştir. Geniş açılı 3B stereoskopik görüntü, vücut sarsma mekanizması, stereo ses çıkışı ve aromatik koku salınımı gibi özelliklere sahip olan Sensorama, geliştirildiği yıl itibarıyla seyirciyi filmin içine dahil etmek için her türlü donanıma sahipti. Heilig, ne yazık ki değeri sonradan anlaşılan Sensorama için finansal bir destek bulamadı ve düşünüyü rafa kaldırmak zorunda kalmıştır (Atakul, 2018).



Şekil 4.10. Sensorama (Atakul, 2018)

The Sword Of Damocles

Günümüzde sanal gerçeklik alanında kullanılan kasklı ekranların ilk örneği ise 1968 yılında Amerikalı bilgisayar mühendisi Ivan Sutherland ve öğrencisi Bob Sproull tarafından geliştirilmiştir. Ağır olduğu için tavandan sarkıtılarak kullanılan The Sword of Damocles, gösterdiği çıktıyı, binoküler (çift merceklili – Dürbün) ekrana yüklü bir bilgisayar programından sağlamaktaydı. (Atakul, 2018)

Cihazın yazılımının sağladığı perspektif ise kullanıcının bakış açısına bağlıydı ki, bu da kullanıcının kafasını takip etmeyi gerektirmektedir. The Sword of Damocles, sunduğu arayüz ve gerçeklik algısı bakımından günümüz kasklarıyla karşılaştırıldığında ilkel bir izlenim yaratsa bile modern kasklı ekranların gelişiminde önemli bir kilometre taşı olmuştur (Atakul, 2018). Bu tarihsel gelişimi içerisinde üretilen cihazların hiçbiri günümüzde kullanılan Virtual Reality (Sanal Gerçeklik) tabiri ile anılmıyordu. Bu tabir 1987 yılında, klasik müzik yazarı, bilgisayar uzmanı ve VPL Research firmasının kurucularından, Jaron Lanier tarafından icat edildi. Benzeri özelliklere sahip cihazlar bu tabirin keşfinden sonra bir lakap edinmiş oldular (Atakul, 2018).



Şekil 4.11.The Sword of Damocles (Atakul, 2018)

Virtual boy

21 Temmuz 1995 yılında belki bazılarımızın kullanma şerefine dahil olduğu Virtual Boy piyasaya sürülmüştür.

Nintendo ve Sega tarafından piyasaya sürülen Virtual Boy, üç boyutlu görüntü sağlayabilen ilk taşınabilir oyun konsoludur. İlk bakışta Zodyak botun arkasına takılan ufak bir motoru andıran bu konsol, paralaks (uzaklık açısı) olarak bilinen efekt aracılığıyla derinlik hissiyatı yaratmaktadır.

Kullanıcı, cihazın önünde neopren malzemedenden(bir tür lastik malzeme) üretilmiş bir göz merceğinden içeri doğru bakıyor ve cihaz, gözlük camına benzer bir projektör aracılığıyla kullanıcının monokromatik (tek renkli – Burada Kırmızı) bir görüntüyü algılamasına yardımcı olmaktadır (Atakul, 2018).



Şekil 4.12. Virtual Boy (Atakul, 2018)

Virtual Boy fiyatının pahalı olması, uzun süre kullanımının yorucu olması ve muhtemelen kötü pazarlama süreci sebebiyle piyasada tutmamıştır.

Günümüzde sanal gerçeklik

Geçmiş ile günümüz arasında kullanılan cihazlar arasındaki esas farklılık, geçmişte kullanılan cihazların tasarım olarak konforsuz, kullanışsız ve karmaşık olmalarıdır. Günümüzde ise VR cihazların boyutları ufak ve daha kullanılabilir bir hal almıştır. Kullanılan parçaların ve teknolojinin kolay ulaşılabilir olmasından dolayı fiyatları da makul bir aralığa ulaşmıştır.



Şekil 4.13. Sanal gerçeklik gözlükleri (Futurated, 2018)

Oculus Rift

Sanal gerçeklik konusunda en tecrübeli markalardan biri olan Oculus Rift, üzerindeki ekran sayesinde akıllı telefonlardan bağımsız olarak çalışmaktadır.

Latince göz anlamına gelen Oculus; İngilizce kopuş anlamına gelen Rift kelimelerinin bir araya gelmesiyle adlandırılan Oculus Rift kaskı, sanal dünya ile gerçeklik arasındaki yol ayrımını ifade etmektedir (Fuchs, 2018).

Oculus Rift; Güney Kaliforniya Üniversitesi'nin Yaratıcı Teknolojiler Enstitüsü'nde çalışan Amerikalı girişimci Palmer Luckey önderliğindeki Oculus VR şirketi tarafından ve bilgisayar oyunu piyasasının önderlerinden John Carmack desteğiyle geliştirilmektedir (Hürriyet, 2018).



Şekil 4.14. Oculus Rift (Oculus, 2018)

2016'nın ilk çeyreğinde satışa çıkacak olan cihazın geliştirici versiyonları şu an dağıtımdadır ve pek çok yazılım geliştiricisi ve teknoloji meraklısı Kickstarter kampanyasına vermiş oldukları destek sayesinde, cihaz henüz piyasaya çıkmadan Developer Kit'ine sahip olmuşlardır (Wikizero, 2018a).

Bir oyun cihazı olarak tasarlanan Oculus Rift; kullanıcı kaskı takar takmaz kullanıcıyı yeni bir dünyaya taşımaktadır. Kullanıcı (oyuncu) serbest şekilde hareket kabiliyetine sahip olup, çevresine göz atabilmekte, nesnelerin altındakini ya da arkasındakini görebilmektedir.

Kullanıcı bir tür 360 derecelik kokpitte oturma halindedir (NTV, 2018).

Kaska ek olarak sağlanan kontrol birimleri aracılığıyla kullanıcı nesnelere etkileşim içine girebilmektedir. Nesnelere dokunabilen; yerlerini değiştirebilen kullanıcı sanal gerçekliği tam manasıyla yaşayabilmektedir (NTV, 2018).



Şekil 4.15 Oculus Rift (Oculus, 2018)

Kaskın içinde yaklaşık bir tablet büyüklüğünde bir ekran yer almaktadır. Kullanıcı ekrana biraz dürbünü andıran bir çifte mercek bakmaktadır. Yazılım sayesinde görüntü bölünüp bükülmekte, böylece görüntü olduğundan çok daha büyük gözükmektedir. 7 inçlik ekran, yaklaşık 11 metre hissini vermektedir. Kaskın sahip olduğu 220 gramlık ağırlık ergonomi testlerinden geçirilmiştir. Uzun süreli oyun seanslarında dahi kullanıcıyı rahatsız etmediği belirtilmiştir (NTV, 2018).

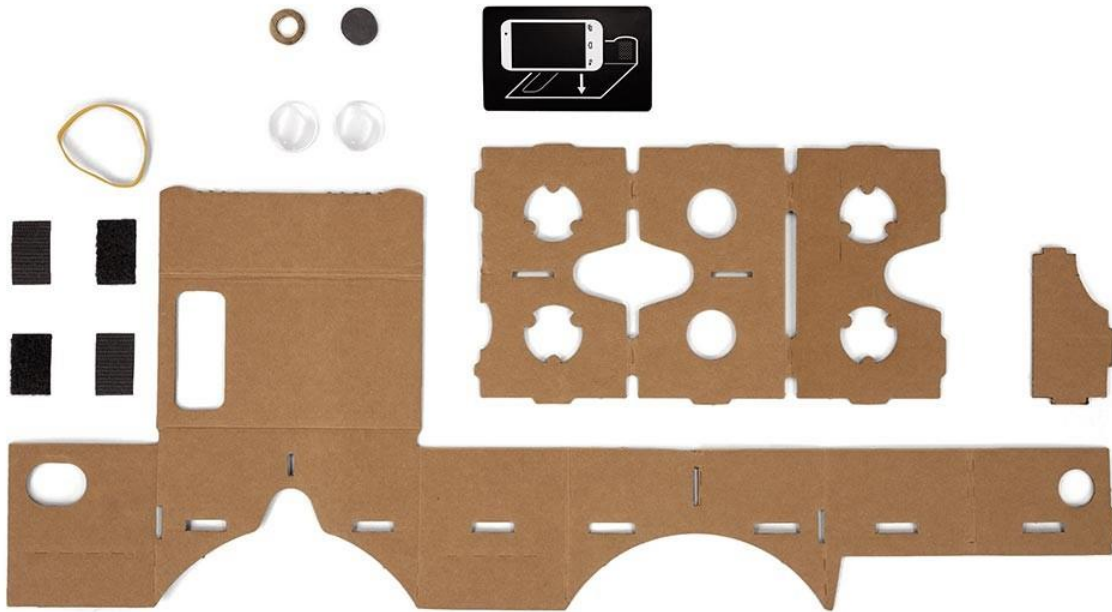
Google Cardboard

Google Cardboard, Google Cultural Institute’de (Google Kültürel Enstitüsü) çalışan David Coz ve Damien Henry adında iki mühendis tarafından geliştirilen ucuz bir sanal gerçeklik gözlüğü platformudur. Paris’te bulunan Google Kültürel Enstitüsü’nde çalışan iki mühendis, zamanlarının %20’lik bir kısmını inavasyon için ayırıp bu zaman diliminde Google Cardboard’u geliştirmişlerdir (Kazova, 2018).



Şekil 4.16. Google Cardboard-1 (Stott, 2018)

Google Cardboard karton; 2 adet lens; birkaç adet mıknatıstan oluşmaktadır. Google Cardboard'un en büyük özelliği, çok ucuz bir fiyata sanal gerçeklik deneyiminin başlangıç düzeyinde de olsa yaşanabiliyor olunmasıdır (Kazova, 2018).



Şekil 4.17. Google Cardboard- 2 (Stott, 2018)

Google Cardboard sanal gerçeklik platformu ilk olarak 2014 yılında Google I/O etkinliğinde tanıtılmıştır. 2014 yılında Oculus Rift'in ilk sürümleri Oculus DK1 ve Oculus DK2 piyasada varlık göstermekteydi. Böyle güçlü bir rakip karşısında Google tarafından tanıtılan basit bir karton platform kullanıcıları şaşırtmakla beraber sözü edilen basit karton platform 2016 yılı

itibariyle 5 milyondan fazla satış gerçekleştirmiştir (Atakul, 2018). Google Cardboard kullanımını sırasında mercekler yardımıyla; ikiye bölünmüş olan ekranda sol ekrandaki resim sol göze; sağ ekrandaki resim sağ göze görünmesini sağlayarak ekrandaki görüntünün beyninize 3 boyutlu görünmesini sağlanmaktadır.

Google Cardboard kullanılarak 360 derece videolar izlemek ve sanal gerçeklik oyunları oynamak mümkündür.

Google Cardboard fiyat konusunda kullanıcılara ekonomik bir deneyim sunmaktadır ancak Google Cardboard'dan, Oculus Rift, Playstration Vr gibi cihazlardan beklenen gelişmiş bir deneyim sunamamaktadır.

Microsoft HoloLens

Microsoft HoloLens, Microsoft şirketi tarafından tanıtılan ilk nesil Sanal gerçeklik başa takılı akıllı gözlüktür.

Microsoft'un Windows 10 ile birlikte başlattığı "continuum" politikası, akıllı telefonlardan tabletlere, ultrabook'lardan masaüstü bilgisayarlara kadar tüm cihazlarda tek bir işletim sisteminin kullanılmasını standart haline getirmiştir. Bu stratejiyle donanım uyumsuzluklarını ortadan kaldırmayı planlayan Microsoft, tüm cihaz segmentleriyle uyumlu çalışabilen bir dizi araç geliştirilmesini de öngörmüştür (Doktor, 2018).

Microsoft Hololens, işte bu politikanın yenilikçi bir ürünü olarak piyasa çıkmıştır. Windows 10 altyapısı üzerinde çalışan bir sanal gerçeklik başlığı olan Hololens, rakiplerinin aksine VR (virtual reality/sanal gerçeklik) ünvanı yerine, AR yani (augmented reality / arttırılmış gerçeklik) sıfatıyla anılmaktadır. Cihaz, diğer sanal gerçeklik gözlüklerinin yoğunlaştığı film ve oyun gibi multimedyalara yoğunlaşmayıp bunun yerine, kullanıcının bulunduğu odadaki eşyaları, bilgisayarın kullanabileceği yüzeyler haline getirmektedir ve bu yüzeyler üzerinde grafik ve metinler görüntülemektedir. Bu, bugüne kadar ekranla sınırlı kalan çalışma alanının kullanıcının bütün görüş alanını yayılması anlamına gelmektedir (Doktor, 2018).



Şekil 4.18 Microsoft HoloLens-1 (Doktor, 2018)

Ünlü teknoloji firmasının ilk sanal gerçeklik denemesi olan HoloLens, 2015 yılında ilk kez duyurulmuştur.

Cihazın lensleri sayesinde gözle görülen objelerin üzerine, hareketli ve çeşitli açılardan yaklaşıp uzaklaşılabilen gerçekçi grafik objeler yerleştiriliyor. Bu birleşim, ortaya daha önce denenmemiş bir sanal gerçeklik deneyimi çıkarmaktadır. Ortaya çıkan bu farklı deneyim, Microsoft tarafından iki şekilde adlandırılmaktadır: “Karma Gerçeklik” ya da “Hologram Bilişimi.” (Doktor, 2018).

Geliştirme aşamasında Proje Baraboo olarak bilinmekteydi. HoloLens, Windows 10 işletim sistemi altında, Windows Holographic veya Windows Karma Gerçeklik platformunu çalıştıran ilk bilgisayarlardan biri olmakla popülerlik kazanmıştı (Doktor, 2018).

HoloLensin, üretim öncesi versiyonu Development Edition, 30 Mart 2016 yılında sevk edilip Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada’da geliştiricilere sunulmuştur. Samsung ve Asus, Microsoft ile iş birliği içinde, HoloLens üzerine kavram ve donanım dayalı kendi karma gerçeklik ürünlerini üretmeye yardımcı olmak için Microsoft’a teklif götürmüştür. Böylece küresel genişlemeye giden Microsoft 12 Ekim 2016 tarihinde, HoloLensin Avustralya, İrlanda, Fransa, Almanya, Yeni Zelanda ve İngiltere ön sipariş için kullanılabilir olacağını kamuoyuna duyurmuştur (Doktor, 2018).

HoloLens, holografik bilişimin öncüsü bir başlık olmanın yanı sıra aynı zamanda güçlü bir taşınabilir bilgisayar olma özelliğini taşımaktadır. 2GB belleğe ve 64GB dahili hafızaya sahip olan cihaz HD kalitesinde video da çekebilen bir kamerayla donatılmıştır. Cihazın üzerinde dört adet ışık çevre uzaklık ve hareket yakalama sensörü bulunmaktadır. 802.11ac özelliğine sahip kablosuz İnternetBluetooth 4.1 ve Micro USB girişleri bulunduran

Hololens; iki haftalık bekleme süresine sahip olarak üretilmiştir. Cihazın donanımı fan kullanılmadan pasif olarak soğutulmaktadır (Doktor, 2018.)

28nm üretim süreciyle işlenen ve 28 adet dijital işlem birimine sahip olan HPU, sistem belleği dışında kendi 1GB LDDR3 belleğine sahip ve saniyede 1 trilyon işlem yapabilme kabiliyetine sahip olarak üretilmiştir (Çevik, 2018).

Hololens, sadece bir artırılmış gerçeklik başlığı değil, aynı zamanda başlı başına kullanılabilen bir “başlık bilgisayar” olma özelliği taşımaktadır. Üzerinde bulunan kamera sayesinde kullanıcının çevresi hakkında olup bitenlerden fikir sahibi olmasını sağlayan, görüş alanı üzerine uyarı; bildirimler yerleştirebilen, giyilebilen bir bilgisayardır (Doktor, 2018).



Şekil 4.19. Microsoft Hololens-2 (Microsoft, 2018)

Cihazdaki lens ve kameralar sayesinde Arttırılmış Gerçeklik seviyesi bir adım daha öne çıkmaktadır. Cihazda bulunan ekran ya da “vizör” 120×120 derecelik bir görüş alanına ve 2.3 megapiksellik çözünürlüğe sahiptir. Bu da insan gözünün görüş alanı ile eş değer olduğunu göstermektedir. Cihazın ekranı, gözlerinizin birkaç santimetre uzağında konumlanmaktadır. Ekranın konumu, ekran üzerinde görüntülenen objelerin kullanıcı tarafından gerçek dünyada konumlanmış gibi algılanmasını sağlamak için ayarlanmıştır. Hololens üzerinde gerçekleşen detaylı grafikler yedi santimetre kare boyutunda yer

kaplasada, yine ekran konumlanması sayesinde kullanıcı tarafında gerçek dünyadaki objelerin boyutlarında algılanmaktadır. Daha az detay içeren ve fiziksel olarak yakınlaşıp “içine girilebilen” grafikler ise başlık ekranının tamamını kaplamaktadır (Wikizero, 2018b).

Hololens, gerçek dünyanın üzerine bilgisayar grafiklerinin yerleştirildiği bir sistemdir. Hololens'in içerisindeki işlemci ve grafik çipi sayesinde, kullanıcı sanal gerçeklik başlıklarında olduğu gibi görüntü ve ses ile çevrenip gerçek dünyadan ayrılmamaktadır, aksine dış dünyadan gelen görüntü ve seslerin üzerine inşa edilmiş görüntü ve sesleri deneyimlemektedir (Doktor, 2018).

Anlık olarak gerçekleşmesi için Hololens'te işlemci ve grafik çipinin yanı sıra bir de holografik işlem ünitesi (HPU) adı verilen bir çip bulunmaktadır. HPU, kullanıcının bulunduğu ortamdaki objelerin şekillerini çıkarmak ve bu objelere olan uzaklığınızı ölçmek için kullanılan ekstra bir işlemcidir (Doktor, 2018).

Hololens'in ekranı yekpare camdan bir gözlüğü andırmaktadır. Görüş alanının tamamını kaplayan bu yan saydam ekran-gözlük karması parça, başınızın her iki yanına kadar uzanmaktadır. Cihazın üzerinde bir ses sistemi de mevcuttur. Kulakların üzerinde yer alan bu kulaklıklar dışarıdan gelen sesleri engellememektedir. Bunun yerine tıpkı görüş sisteminde olduğu gibi, ortam seslerinin üzerine sanal eklemeler yapmaktadır (Doktor, 2018).

Hololens'in rahat ve hafif olmasına da dikkat eden Microsoft, başlığın uzun saatler boyunca rahatsızlık vermeden kullanılabilmesine önem vererek tasarımını gerçekleştirmiştir. Microsoft tarafından tıpkı klavye ve fare gibi, bilgisayar kullanımının ayrılmaz bir parçası olması beklenen cihazın görüş sisteminin yüze olan mesafesi, gözlük kullananlar için ayarlanabilmektedir. Kafa ayarı pratik bir şekilde yapılmaktadır. HoloLens ayarlanabilir yastıklı bir iç banda sahiptir. Kısaca Hololens bir kafaya monte edilen ekran birimidir. Kullanıcı üniteyi giymek için, gözlerinin önüne doğru vizörü yatırmadan önce kafa bandı arkasında bir ayarlama tekerleğini kullanarak, konfor için ünitenin ağırlığını destekleyerek kendi kafasına HoloLensi uydurmalıdır. Cihaz 579 gr ağırlığındadır (Çevik, 2018).

Kaskın şarjı Micro USB portu kullanılarak yapılmaktadır ve güç butonu yanında yer alan ledler pil durumu hakkında bilgilendirme yapmaktadır. Kask takıldıktan sonra ilgili bilgiler kask ekranından takip edilebilmektedir. Aktif kullanımda cihazın pil ömrünün 2 ila 3 saat

arasındadır. Bekleme durumunda iki hafta boyunca şarja ihtiyaç duymamaktadır (Çevik, 2018).

Samsung Galaxy Gear VR

Teknoloji devlerinden biri olan Samsung'un hayatımıza kazandırdığı Galaxy Gear VR; "geleceğin teknolojisi" olarak nitelendirilen sanal gerçekliği, bugünün teknolojisi halini getirmiştir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yeni yeni kullanımı yaygınlaşan bu teknoloji için ulaşılabilirliği arttırmak adına fiyat / performans olarak herkesin rahatlıkla edinebileceği bir model üretimi amaçlanmıştır. 2015 yılında piyasa sürülen Samsung Galaxy Gear VR; Samsung marka cep telefonlarıyla kullanıma uygun olarak tasarlanmıştır. Kablosuz olarak kullanılan Gear VR; cep telefonuyla çalıştığı için tamamen mobil yapıdadır. Ölçüleri; 92 x 201 x 116 mm olmakla beraber ağırlığı; 318 gr. 'dır (Uğurlu, 2018).



Şekil 4.20. Samsung Gear VR -1 (Mobiltel, 2018)

Gözlüğün kullanımı şu şekildedir; Gear VR'ın ön yüzündeki kapağın altındaki bölüme Samsung marka cep telefon yerleştirilmektedir. Telefon, Gear VR üzerindeki microUSB konnektörüne bağlanmaktadır. Telefon yuvaya yerleştiğinde klipsler kapanıp telefon sabitlenmektedir (Uğurlu, 2018).

Gear VR'ın üst kenar kısmında bulunan çarklar sayesinde merceklerin netlik ayarı yapılmaktadır. Gözlük takılıyken sağ kenara bakıldığında görünen dokunmatik yüzey yön bulmayı sağlamaktadır. Alanın ortasında onaylama butonu; üst tarafta yer alan tuş ise geri fonksiyonu sağlamaktadır. Ses ayarı için dokunmatik yüzeyin hemen önünde yer alan butonlar kullanılmaktadır. (Uğurlu, 2018).

Gözlüğün kullanımı için öncelikle Gear VR Oculus yazılımını telefona yüklemek

gerekmektedir. Gear VR kullanırken hareket tanımlamaları bu yazılım sayesinde gerçekleşmektedir (Uğurlu, 2018). Google StreetView VR kullanılarak Dünya'yı sanal ortamda dolaşmak mümkün hale gelmiştir.



Şekil 4.21. Samsung Gear VR-2 (Uğurlu, 2018)

Görüntü kalitesi oldukça etkili olmakla beraber dikkatli bakıldığında ekrandaki pikseller algılanabilmektedir. Ergonomik açıdan değerlendirmeler sonucu yüze yaptığı baskıdan dolayı rahatsız edici bulunduğu belirtilmektedir.

Sanal gerçeklik gözlüğünün işlevselliği

Sanal gerçekliği işlevselliği bakımından ele alacak olursak, gerçekmiş gibi görünen bir dünya yaratmak için bilgisayar grafiklerinin kullanıldığı bir simülasyon olarak açıklayabiliriz. Öyle ki sanal gerçeklik, sentezlenmiş durgun bir dünya değildir. Kullanıcının girdisine göre tepki gösterir. Bu gerçek, etkileşimli sanal gerçekliğin anahtar tanımıdır. Burada bilgisayar, kullanıcının girdisini gerçekle karşılaştırıp bilgiyi işleyerek sanal dünyaya uyarlamaktadır (Kayabaşı, 2005).

İnsanlar, kendi komutlarına göre ekranda değişiklikler olmasını görmekten hoşlanır ve bu tür simülasyonlardan da etkilenirler. Etkileşimli grafiklerin büyüleyici gücünden kuşku duyanları ikna edebilecek bir örnek verecek olursak, İngiltere’de iki çocuk “Nintendo Games”(dokuzuncu oyunlar) adlı oyundan o kadar çok etkilenmişler ki, oyunu oynarlarken evde yangın çıkmasına rağmen hala oyunu oynamaya devam etmişler. Burada oyundan oldukça etkilendiklerini göstermektedir. Buradan verilmek istenen mesaj, çocukların oyunda

etkileşimlilik ve büyüleyici gücün, kullanıcının kendini ekrandaki olayın bir parçasıymış gibi algılamasına yardım etmesidir (Burdea ve Coiffet, 1994; Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçeklik kişinin bütün duyularını harekete geçirerek ortamın ve olayın bir parçası haline getirmesidir. Kullanıcı sadece ekrandaki grafik objeleri görmek ve kendi isteği doğrultusunda kontrol etmekle kalmaz, onlara dokunabilir ve hissedebilir. Bu konudaki son gelişmeler koku ve tadında hissedilebileceği ortamların oluşturulması çalışmalarının sürmesidir (Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçeklik gözlüğünün geleceği

Sanal eğitim ya da sanal gerçeklik bu konuda 1990'ların en önemli gelişmelerinden birisini oluşturmaktadır. Sanal eğitim fikir aşamasında dahi insanların görüş açılarını değiştirmiş, popüler kültürde yerini bulmuştur. Günümüzdeki teknolojik araştırmalarda sanal gerçeklik çok önemli pozisyonlar bulmaktadır. Ne yapabileceği, nasıl kullanılabileceği ve nasıl kullanıldığı önemlidir. Bu eğitimin ilk uygulamasına NASA'da başlanmış ve sekiz yıl içerisinde yapılan araştırmalarla da bu özel teknolojinin değişik disiplin alanlarında da kullanılarak istenilen o alana yönelik öğrenmelerin (davranışların) kazandırılabilceği görülmüştür (Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçeklik insanoğlunun duygularını yanıltmak için yapılan bir sistemdir. Bunun için öncelikle kendimiz hakkında bir şeyler bulup ortaya çıkarmalıyız yani kendimizi tanımlamalıyız. Bu da sanal gerçeklik araştırmalarında en önemli faktörün insan faktörü olduğunu gösterir. Yönetici olan insanın performansına göre sistem düzenlenir. Kişinin duyuları ne kadar iyi kontrol altına alınırsa sistem o kadar başarılı olacaktır (Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçeklik ilk söz edildiğinde toplumda geniş bir yankı uyandırmıştır. Yazılı, basılı ve görsel medya geliştirilmiş olan bu teknolojiye büyük yer vermişlerdir. Özellikle öğrenmeyi sağlamada önemli bir gelişme olarak söz edilen bu teknolojinin, gelecekte bilinen öğretim teknoloji ve yöntemlerinin yerini alacağı sanılmaktadır (Kayabaşı, 2005).

Bilim dünyası sanal gerçeklikte, bilgisayarın insanla etkileşimdeki gücünü fark edince bu konu üzerindeki çalışmalarını artırmıştır. Bu alanda yapılan ilk uluslararası konferans, Mart 1992'de Montpellier'da yapılmıştır. Yapılan bu konferansın konusu "Interfaces for Real and

Virtual Worlds(Gerçek ve Sanal Dünyalar Arasındaki Farklar)dır. Daha sonra aynı yıl ABD’de “Medicine Meets Virtual Reality(Sağlıkta Sanal Gerçeklerle Buluşma) konulu bir konferans daha düzenlenmiştir. Sandiago’da yapılan bu organizasyonda yaklaşık 180 doktor, 60 bilim adamı ve mühendis sanal gerçekliğin tedavide kullanım aracı olup olamayacağını tartışmak için bir araya gelmişlerdir. Bu konferansları, Presence-Teleoperators and Virtual Reality (Telepati ve Sanal Gerçeklik) ile Spectrum ve VR Systems (Sistemler) gibi ilk bilimsel dergileri takip edilmiştir. Aynı zamanda bu konuda yazılmış birçok kitap ve doküman da bulunmaktadır (Rosen, 1993).

ABD’nin Newcastle bölgesindeki bir lisenin yaz okulunda yaşları 13-15 arasında değişen ve çoğunluğu erkek öğrencilerden oluşmuş bir grup üzerinde uygulanmıştır. Öğrenciler bir haftalık eğitsel içerikli kurs programı düzenlenmiştir. Kurs programı süresince öğrencilere sadece kursun son günü sanal gerçeklik sisteminin kullanıldığı eğitimsel etkinliklere yer verilmiştir (Kayabaşı, 2005).

Bu çalışmalar süresince öğrencilerin sanal gerçeklik hakkındaki düşüncelerini, değerlendirmelerini öğrenmek amacıyla düzenli olarak görüşleri alınmıştır. Kullanılan donanımın yetersizliklerine rağmen, öğrenciler bu yeni öğretim materyaline beklenenin üzerinde bir ilgi göstermişlerdir. Öyle ki öğrencilerin üçte ikisi sanal gerçeklik araştırmalarını televizyon seyretmeye ya da farklı bir faaliyette bulunmaya tercih etmişlerdir. Yine bir grup öğrencinin kendi sanal dünyalarını kurmayı, onu araştırmayı, hazır araştırmalara tercih ettiği görülmüştür (Barron, 1993).

Çalışmalar sanal gerçekliğin nasıl kullanılacağını öğretmekten çok sanal gerçeklik dünyasını öğrenmek amaçlıdır. Her iki durumda da sanal gerçeklik ne ders konusu açısından ne de bir öğretim modeli açısından şu an okul programlarına uygunluk göstermektedir. Sanal gerçekliğin yararlarını araştıran okullardan birisi de İngiltere’nin Nottingham bölgesindeki Shepherd School adındaki bir ilkokuldur. Bu okul, Büyük Britanya’nın, öğrencileri için çok fazla öğrenim problemi bulunan en büyük okullarındandır. Projenin ilk basamağında çalışmalara katılacak öğretmenler Nottingham Üniversitesi araştırmacılarından, bu yeni öğretim teknolojisini öğrenmişlerdir. Daha sonra ekip sanal gerçeklik sistemlerinde kullanılan makaton sembolleri ve işaretlerine dayalı bir dizi simülasyon geliştirdiler. Yapılacak işlemlerin sanallaştırılmasından sonra görüntüde iki boyutlu bir makaton sembolünü tutarken, öğrenciler üç boyutlu simülasyonlarla etkileşimde bulunabilmişlerdir.

Bu daha önceden yazılmış sabit bilgileri yeniden düzenleyerek öğrencilerin bilgileri hafızalarında daha uzun süre tutmalarını sağlamıştır (Kayabaşı, 2005).

Bu alanda yapılmış bir başka çalışmada, sanal gerçekliğin Newton kanunları ya da Quantum Fiziği gibi ileri düzey bilgi içeriğini kapsayan karmaşık konuların kolej öğrencileri tarafından anlaşılmasında kullanışlı olduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Bir grup bilim adamı ve arkadaşları, Sanal fizik laboratuvarlarını geliştirdiler. Bu laboratuvarlarda öğrencilere anlaşılması zor olan çevresel, doğal değişkenlerin (hız, kuvvet, yer çekimi, ağırlık gibi) kontrolünün verilmesinin, onların temel fiziği kendi başlarına algılamalarını sağlayacağı hipotezini geliştirdi. Laboratuvar ortamında, referans noktası belirlenerek, ışık hızı çerçevesinde hareket ettirilen gözlemcinin belirlenen diğer noktaya gelişinin açıklanmasının en iyi yolu, eş zamanlılığın prensiplerinden, uzunluk kısalmasından, kütle artışından zaman genişlemesinden hangisi? Soruları sanal laboratuvarlarda cevabını bulmuştur. Grafikler, karmaşıklığı gidererek gerçek zamana uyarlamayı sağlar. İlk olarak kullanılan Software alanı içerisinde sanal ortam yaratıldı. Laboratuvar deneyleri bir sarkaç ve Newton hareket kanunlarının uygulandığı iki sanal alandan oluşmaktadır. Kullanıcı sanal ortamda dokunmayı sağlayan Data Gloves adlı eldiven ile objeleri tanımlayabilir, etkileşim içine girebilir. Aynı eldiven kavranmış bir obje olsun ya da olmasın laboratuvar içerisinde gezinmeyi ve işlev yapmayı sağlar. Uçma ve kavrama el ile hissedilerek yapılır. Laboratuvarın şalter, düğme, ölçü aletleri ve sürgülerden oluşan sanal bir kontrol paneli vardır. Kontrol paneli kaldırılıp sanal laboratuvar odasının her hangi bir yerine taşınabilir. Sanal elle dokunularak panel aktif hale getirilebilir (Kayabaşı, 2005).

4.3.3. Mimari tasarım eğitiminde karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin kullanımı

Karşı etkileşimli animasyon teknikleri pahalı bir teknoloji olmasına karşılık birçok alanda eğitim-öğretim amaçlı olarak sınırlı da olsa kullanılmaktadır. Yani gelecekte yeni öğretim ortamlarında daha fazla görüleceğine hiç kuşku yoktur.

Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları ve sanal gerçeklik yazılımları, örneğin bir yapı daha inşa edilmeden, ekranda olan bir model binanın içine girerek gezmek, fonksiyonel olup olmadığını incelemek, günün değişik saatlerinde güneşin etkisinin nasıl olduğunu bilmek veya binanın belirli derecedeki depreme dayanımını ölçmek için tasarım özelliklerini kritik edebileceğimiz bir ortamı sağlar. Ayrıca renk, aydınlatma ve ergonomi gibi faktörlerin de önceden denenmesi mümkündür. Okullarda bu sistem kullandığı takdirde, öğrencilerin

motivasyonu artırılarak öğrenmelerde kalıcılık sağlanmış olacaktır. Bu yazılımlar yeni bir alan ve yeni bir teknolojik gelişme olmasına rağmen öğretim materyali olarak, yararlarının ölçülmesi için bir takım çalışmalar halen devam etmektedir.

Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımı olan VRML'nin eğitimde kullanımıyla beraber mekanı anlama, yorumlayıp değerlendirme ve yeniden üretme süreci hızlanacaktır. Sağladığı olanaklarla, hareket ve zaman kavramlarının etkilerini içinde barındıran görsel modeller, tasarımcının ışık, renk, doku, yansıma gibi etkileri görebilmesinin yanında formun ve mekanın uzamsal niteliklerinin daha iyi algılanmasını sağlar. Gerçeğe yakın görsel benzetimlerin ve canlandırmaların bu özellikleri, öğrencilerin mekana ilişkin deneyimleri yaşamalarına olanak verir. Ayrıca internet ortamı üzerinde, uzaktan bağlantı kurarak farklı bireylerin bir araya gelmesiyle, yarı-sanal ve sanal olarak tasarımda işbirliği sağlanabilmektedir (Takkeci, 2011).

Sanal gerçeklik yazılımları sayesinde kullanıma geçen sanal gözlüğün bir eğitim materyali olarak kullanılabilirlik değerinin belirlenebilmesi içinse daha birçok deneyler yapılmasını gerekebilir. Eğer bu çalışmalar sanal gerçeklik gözlüğünün teşvik ediciliğini, yararlılığını kanıtlarsa, mimari tasarım eğitimi programlarının yeniden gözden geçirilerek düzenlemeler yapılması gerekebilir. Bu teknolojinin sağladığı yapay gerçeklik ortamı ile insana gerçekte varolmayan bir deneyimi gerçekmiş gibi yaşatarak bu deneyimden en üst düzeyde yararlanabilme olanağı sağlamaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi eğitimde öğrencilerin kendilerinin yaşadıkları ortamlarla etkileşimde bulunarak öğrenmeleri en üst düzeye çıkarabilmektedir. Geleceğin eğitim ortamlarını oluşturacak bu teknolojinin her alanda etkin olarak kullanılması mümkün olacaktır. Çünkü öğrenci öğrenmeyi sanal olarak oluşturulmuş ortamlarda yaparak ve yaşayarak öğrenmektedir (Kayabaşı,2005).

5. MİMARİ TASARIM EĞİTİMDE KARŞI ETKİLEŞİMLİ ANİMASYON TEKNİKLERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN ALAN ÇALIŞMASI

Günümüzde mimari tasarım eğitiminde geleneksel yöntemlerle birlikte bilgisayar destekli tasarım yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemler birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar süren eğitim öğretim sürecinde, üretilen mekanların ifade edilmesinde, algılanmasında ve mekânsal olarak deneyimlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Son dönem teknolojisi olarak karşımıza çıkan karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin kullanılması mekânsal deneyimin sağlanmasına yardımcı olmaktadır ancak bu teknolojiler mimarlık eğitiminde kullanılmamaktadır. Oysa ki karşı etkileşimli animasyon tekniklerinden sanal gözlük dahil pek çok tekniğin ulaşılabilirliği oldukça artmıştır. Bunlara dayanarak tez kapsamında karşı etkileşimli animasyon tekniklerinden VRML ve Sanal gözlüğün mimari temel tasarım eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin mekânsal deneyimi yaşamalarının sağlanması amaçlanmıştır. Bir başka deyişle; alan çalışmasının amacı, karşı etkileşimli animasyon tekniklerini kullanarak tasarım eğitimine yeni başlayan mimarlık birinci sınıf öğrencilerine tasarım ilkelerinin, temel kavramların öğretilmesi ve mekanın algılanmasındaki etkisini araştırmak, mimari tasarım eğitimine farklı bir bakış açısı kazandırmaktır. Alan çalışması kapsamında geleneksel, bilgisayar destekli, fotogerçekçi ve sanal gerçeklik ifade araçlarının tasarımda kullanımı ve karşılaştırması Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü Mimari Temel Tasarım Eğitimi dersi alan birinci sınıftaki öğrencilerle bir eğitim öğretim yarıyılı yani 14 hafta boyunca uygulamalı olarak yapılmıştır.

Gerçekleştirilen alan çalışması “seçilen tasarımcı grubu”, “alan çalışmasının kurgusu”, “alan çalışmasında kullanılan kavramlar”, “tasarım problemleri” ve “uygulama ortamı ve alan çalışması uygulaması” başlıkları altında incelenmiştir.

5.1. Seçilen Tasarımcı Grubu

Mimarlık öğrencilerinin tasarım ifade araçlarını kullanması eğitimlerinin ilk yıllarından itibaren başlamaktadır. Öncelikle geleneksel yöntemler kullanılarak temel tasarım ve çizim tekniklerini öğrenmeye başlayan öğrenci, ilerleyen eğitim yıllarında, sanal ortam ifade araçlarıyla da karşılaşarak her iki ifade aracından da bireysel ilgi ve yetenekleri doğrultusunda yararlanmaya başlar. Tezin amacı doğrultusunda ise sanal ortam ifade

tekniklerini mimarlık eğitiminin ilk aşamasında taşımak üzerine alan çalışması yapılmıştır.

Mimarlık birinci sınıf öğrencilerinin mimarlık eğitimi içerisinde, özellikle tasarım dersleri ile karşılaştıklarında zorluk yaşamasına ve bu yeni eğitim sistemini kendileri ile ilişkilendirememesine engel olmak tezin amaçlarından bir diğeridir. Hacmi örgütleyen elemanlar arasındaki ilişkiyi algılamakta, rastlantısal olarak ürettikleri tasarımlarının süreçlerini açıklamakta, kendilerini ifade etmekte zorlanan öğrencilerin, karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin kullanımını birinci sınıfa taşıyarak, tasarladıkları formların birebir ölçüde nasıl hayat bulduğunu algılamalarını sağlamaktır. Bu anlamda, çalışmada mimarlık eğitiminin ilk aşamasındaki, yani mimari temel tasarım dersi alan öğrencilerle çalışılmıştır. Tasarımcı grubunu Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü Mimari Temel Tasarım Eğitimi dersi alan birinci sınıftaki 30 öğrenci oluşturmaktadır.

5.2. Alan Çalışmasının Kurgusu

Mimari Tasarıma Giriş dersi kapsamında kurulan atölyede “düzlem, geçiş, dolaşım” kavramlarının soyuttan somuta aktarılabilceği uygulamalar denenmiştir. Alıştırmanın birinci aşamasında geleneksel yöntemde kullanılan maket yapım yöntemiyle 30x30 cm ölçülerinde küpün içerisine küpün alt türevleri (15x15, 10x10, 5x5 -2,5x2,5 - 1.25x.125) ve küp yüzeyleri üzerinde yine küpün masif alt birimlerini kullanarak dengeli, bütüncül ve birimler arasındaki ilişkilerin kurulduğu bir kompozisyon tasarımları istenmiştir. Küp yüzeyleri ve kübün ayrıtları arasında oluşturulan ızgaralar üzerinde tasarımlar yapılmıştır. Şeffaf bir biçim olarak tanımlanan kübün açılımı üzerindeki yüzeyler, bu ızgaralarla ilişkilendirilmiş oranlara bölünerek tanımlanmıştır. Oluşturulan şeffaf küp üzerinde ilişkileri tanımlanmış yüzey ve çizgi kompozisyonları türetilmiştir. Denge ve uyum ile oluşturulmuş formun içerisinde dolaşımın nasıl mümkün olduğu atölyede yapılan uygulamalar ile açıklanmıştır.

İkinci aşamada ise, öğrencilerin yaptığı formların sanal ortama aktarılması sağlanmıştır. Maketi yapılmış küpleri bilgisayar ortamına aktarırken Sketch-up, Revit ve 3ds Max programlarından herhangi biri kullanılmıştır. Bilgisayar ortamında ölçeği büyüyen maketler, içerisinde dolaşımın sağlanabildiği birer yapı haline dönüşmüştür.

Üçüncü aşamaya gelindiğinde ise bilgisayar ortamında maketten modele dönüştürülmüş

olan küpler içerisinde VRML kullanılarak tasarlanan formlarda ‘mouse’ yoluyla dolaşımın sağlanıp sağlanamadığı test edilmiştir.

Dördüncü ve son aşamada sanal ortam bir ileri seviyeye taşınmıştır ve Sanal Gözlük kullanılarak tasarlanan küpün içinde dolaşım keşfi yapılmıştır. Geleneksel yöntemlerle maketi yapılmış daha sonra bilgisayar ortamına aktararak VRML ile içerisinde dolaşım sağlanmış olan küpler bu defa birebir yaşanan sanal ortamlar halini alması sağlanmıştır.

Alıştırma süresince ölçeklendirme hakkında henüz bilgi sahibi olmayan; ‘düzlem, geçiş, dolaşım’ kavramlarının farkında olmayan; soyut form kompozisyon türetmeyi oyun olarak gören ve ne yaptığını ifade edemeyen öğrencilerin, bu çalışma sonunda tasarladığı kompozisyonu nasıl ve ne amaçla tasarladığını, düzlemler arasında geçişin nasıl mümkün olduğunu, dolaşım için gerekli yüzeylerin ve ölçülerin nasıl mantıklı bir kurgu içerisinde ifade etmeleri gerektiğini öğrendikleri gözlenmiştir.

5.3. Alan Çalışmasında Kullanılan Kavramlar

Geleneksel yöntem kullanarak küpün içinde dolaşımın sağlanabildiği bir tasarım yapması istenen öğrenciler; mekanın yüzeylerini, yüzeyler arasındaki geçişleri anlama konusunda bir karmaşa yaşamıştır. Bu yüzden yaptıkları maketi birer bina ölçeğinde algılayıp tekrar düzlem; geçiş kavramları üzerinde düşünmeleri istenmiştir. Bina ölçeğinde canlandırma üç boyutlu bilgisayar destekli tasarım programları sayesinde sağlanmıştır.

Tezin alan çalışması kapsamında öğrencilerin hacmi örgütleyen elemanlar arasındaki ilişkiyi algılamaları amaçlanmıştır. Bu sebeple malzeme, ışık, renkten bağımsız olarak düzlem, geçiş, dolaşım kavramları üzerine yoğunlaşmaları istenmiştir.

Bu bölümde mekanın nasıl oluştuğunu; öğrencilerin maket yaparken kullandıkları malzemelerin; maket, gerçek bir yapıya dönüştüğünde hangi yapı elemanlarına dönüştüğünü görmeleri için öncelikle ‘mekan ve biçim’ terimleri kavramsal açıdan incelenmiştir. Francis D.K. Ching; ‘Mimarlık, Biçim, Mekan ve Düzen’ kitabında aktarılan bilgiler ışığında öğrencilerin mekan kavramaları sağlanmak istenmiştir.

“Mekanlar sürekli olarak varlığımızı sarmalar. Biçim ve nesnelere bakarak mekanın içindeki ve dışardan gelen etkileri hissederiz. Onun görsel biçimi, ışık kalitesi, boyutları ve ölçeği tamamen toplam biçimin elemanları tarafından tanımlanan sınırlarına bağlıdır. Mekan çevreninle ve biçimini oluşturan elemanlarla mimari oluşum kazanır. Figürler dikkatimizi çeken pozitif elemanlardır. Bunları algılamak arkalarındaki zıt fonu anlamakla olur. Bunlar karşıtların birliğini oluşturur. Bunun gibi biçim ve mekan elemanları da mimarlığı oluşturur (Ching, 2014).”

Mekanı tanımlayan yatay elemanlar (Francis D.K. Ching, 2014)

- 1- Taban düzlemi: Yatay olan düzlemin figür olarak algılanması için yüzeyin kurulduğu düzlemin rengi ve dokusu farklı olmalıdır. Geniş mekanlarda zemin veya döşemede belli bir yüzeyin belirginleşmesinde kullanılır.
- 2- Yükseltilmiş taban düzlemi: Seviye değişikliği alanın sınırlarını tanımlar. Mekansal akışı keser. Yükseltilmiş mekanlarda seviye değişimine göre mekansal ve görsel süreklilik değişir.
- 3- Baş üstü düzlem: taban ve kendi arasında mekansal alan tanımlar. Mekanın biçimi ise düzlemin şekli, boyutu, zeminden yüksekliği ile belirlenir. Binanın baş üstü düzlemi çatıdır. Binanın genel biçimini ve mekanların biçimini etkiler. Çatı düzlemi kendini destekleyen elemanlar ile belirlenir. Böylece ana mekan tanımlayıcısı olabilir, kendi şekli ile örttüğü biçimleri ve mekanları görsel olarak düzenleyebilir.

Mekan tanımlayıcı dikey elemanlar (Francis D.K. Ching, 2014)

Dikey elemanlar yatay elemanlara göre daha etkindir. Mekansal hacim tanımlar ve mekanın içindekileri çevreler. Mekanları birbirinden ayıran sınırdır. Binanın döşeme ve çatısı için destek görevi yapar. İç ve dış görseelliği sağlar ve içteki ve dıştaki etkileri birbirinden izole eder.

- 1- Dikey çizgisel elemanlar: Kolonlar, dikilitaşlar, kuleler. Kolonlar mekansal bir hacmin içine yerleştirildiğinde çevresindeki mekanı belirginleştirir. Mekanı çevreleyen duvarlar etkileşime girer.

- 2- L şeklindeki düzlemler: Biçimlerin bulunduğu köşeden başlayarak diyagonal açılımlı mekan alanı tanımlar. Uçları açık olduğundan mekanı esnek olarak tanımlarlar. Daha kuvvetli tanım için birbirleriyle ya da başka elemanlarla kombinasyonlar yapılabilir.
- 3- Paralel dikey düzlemler: Paralel iki düzlem aralarında mekansal alan ve doğrusal nitelik kazanır. Binalarda paralel düzlemlerle doğal mekan akışı sağlanır.
- 4- U şeklindeki düzlemler: U düzlemler iç ve dışa doğru yönelmiş olan mekansal alan tanımlar. Bu tip alanlar da açık uçtan girilince arkadaki düzlem mekanı görüş için son oluşturur. Eğer düzlemlerin içindeki açıklıklardan girilirse açık ucun ötesi ilgimizi çeker. Biçimlenmedeki artarda gelen sıralanışı sonlandırır. Mekan dikdörtgen ve açık kısım kısa kenarı ise mekanın ilerlemeye teşvikine olayların artarda sıralanmasına olanak sağlar. Alan kare ise ve bir kenardan açık ise mekan durağan hale gelir, içinde bulunan mekan karakteri kazandırır. Uzun ve dar bir alanın uzun kenarı açık ise mekan alt bölgelere ayrılmaya meyillidir. U biçimli binalar tanımladıkları alan içindeki önemli ya da belirgin bir eleman üzerinde de odaklanabilirler. Tanımlı alanın açık ucu boyunca bir eleman yerleştirilirse bu eleman alana odak noktası ve kapalılık hissi verir. U şeklindeki düzlemlerden oluşan mekanlarda içe dönük organizasyon oluşur ve merkezi bir mekan üzerinde toplanabilir.
- 5- Dört düzlem: Kapanım: mimarlıktaki en kuvvetli mekansal tanımlama biçimidir, içe dönüktür. Görsel baskınlık elde etmek için düzlemlerden biri diğerlerinden farklılaşabilir. Tarih boyunca da ortadaki alanı da daha iyi tanımlamak için dört düzlem kullanılmıştır.

Mekan tanımlayıcı elemanlar üzerindeki açıklıklar (Francis D.K. Ching, 2014)

Mekanlar arasında görsel ve mekansal süreklilik sağlar. Kapılar; giriş, dolaşım, kullanım düzenini sağlar. Pencereleer; Aydınlanmayı, manzara görüşünü sağlar. Açıklıklar düzlemlerin içinde, köşelerinde, arasında olabilir.

- 1- Düzlemler üzerinde açıklıklar: duvar yada baş üstü düzlemindeki açıklıklar merkezde ise çevresini düzenler ve durağandır. Açıklık merkezin dışına taşınıyorsa açıklık ve kenar arasında görsel gerilim oluşmaya başlar. Düzlem üzerindeki açıklığın şekli kendisinden

farklı ise bağımsızlığını vurgular ve açıklık ve düzlem arasında zıtlık oluşur. Düzlem içindeki açıklığın boyutu arttıkça düzlem içindeki şekil olmaktan çıkıp, pozitif eleman ve çerçeve ile sınırlandırılmış saydam düzlem haline gelir.

- 2- Köşelerdeki açıklıklar: Buldukları düzleme ve mekana diyagonal yöneliş verir. Amaç istenilen manzarayı yakalamak ya da karanlık kalan köşeyi aydınlatmak olabilir. Köşe açıklığı bulunduğu düzlemin kenarını belirginleştirir. Açıklık büyürse köşenin tanımını zayıflar. Açıklık köşeyi dönerse düzlemin kenarı gerçeklikten çok sezinleme verir. Mekansal alan ise onu çevreleyen düzlemin dışına taşar. Köşelerde bulunan açıklıklardan giren ışık kendine bitişik ve dik olan düzlemin yüzeyini yalayıp, geçer. Mekanın aydınlanma düzeyi artar.
- 3- Düzlemler arasındaki açıklıklar: Kendisine bitişik duvar kenarlarını görsel olarak ayırır, belirginleştirir. Tabandan baş üstüne kadar olan açıklık köşeye yerleştirilirse mekanın tanımını aşır ve köşenin ötesindeki mekana kadar uzar. Işık açıklığa dik yüzeyi aydınlatır ve mekanda bu düzlem ortaya çıkar. Bitişik mekanlarla iç içe geçer. Mekanı çevreleyen düzlemlerin tek başına duruşlarını vurgular.

Düzlem boyunca uzanan yatay açıklık düzlemi katmanlara böler. Genişlik arttıkça bütünlük bozulmaya başlar. Alt ve üstündeki bantlardan daha geniş şekilde yükseklik artarsa çerçevelenmiş pozitif eleman haline gelir. Yatay açıklık ile köşeler dönülürse katmanlar güçlenir. Manzara görünümü artar. Görsel olarak tavan yalıtılıp, duvar düzlemlerinde ayırır ve hafiflik hissi kazandırır. Duvar ve tavan düzlemleri birleştiği kenar boyunca çizgisel tepe aydınlatması, ışığın duvarın yüzeyini aydınlatmasına, mekanın aydınlanmasına olanak verir. Pencere ve duvar mekanın dikey sınırlarını zayıflatırken, görsel olarak mekanı dışarı uzanması için olanak sağlar.

Mimari mekanın nitelikleri (Francis D.K. Ching, 2014)

Biçimin, oranlamanın, ölçeğin, dokunun oluşturduğu mekansal nitelikler en çok mekansal kapanımın özelliklerine bağlıdır.

Çevrenme Derecesi: Mekanın çevrenme derecesi tanımlayıcı elemanların biçimlenişi ve açıklıkların düzeni ile belirlenir. Mekanı çevreleyen düzlemler, açıklıklar kenar tanımını ve

mekanın verdiği çevrelenme hissini zayıflatmazlar. Alan biçimi olduğu gibi algılanır, kalır. Düzlemlerin kenarları boyunca yerleştirilen açıklıklar, görsel olarak mekan köşe sınırlarını zayıflatır. Mekanın genel biçimi aşınır, bitişik mekanlarla görsel sürekliliği ve ilişkisi artar. Mekanı çevreleyen düzlemler arasına yerleştirilen açıklıklar düzlemleri görsel olarak ayırır, tek başına belirginlik verir. Artıkça kapalılık hissi kaybolur.

5.4. Tasarım Problemleri

Alan çalışmasının önemli bir kısmı, geleneksel yöntemlerle ifade edilmesi istenen küp tasarımının öğrenci tarafından uygulama dersi süresi içerisinde tamamlanması üzerine kurgulanmıştır. Bu süreçte birinci sınıf öğrencileri tarafından tasarlanacak küpün; uygulama süresi içinde maket tasarımından sanal ortama aktarılması kapsamına kadarki süreç çalışılmıştır.

Bu tasarım konusu:

- Mimari Tasarıma Giriş dersi kapsamında kurulan atölyede “düzlem, geçiş, dolaşım” kavramlarının soyuttan somuta aktarılabilmesi için uygulamalar denenmiştir. Alıştırma 30x30 cm ölçülerinde küpün içerisine küpün alt türevleri (15x15, 10x10, 5x5 -2,5x2,5 - 1.25x.125) ve küp yüzeyleri üzerinde yine küpün masif alt birimlerini kullanarak dengeli, bütüncül ve birimler arasındaki ilişkilerin kurulduğu, sirkülasyonun sağlandığı bir kompozisyon tasarımları istenmiştir.

5.5. Uygulama Ortamı ve Alan Çalışmasının Uygulanması

Alan çalışmasının genel kapsamı ve yapılan uygulamalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü Mimari Tasarım Eğitimi dersi kapsamında birinci sınıf bir eğitim öğrenim yarıyılı kısa süreli tasarım problemi çözüm çalışmaları,

- Birinci aşama: Tasarım Eğitimine yeni başlamış öğrencilerin yüzeyi tanımaları, dolaşımı keşfetmeleri için 300x300 mm küp içinde geleneksel maket yapım tekniğiyle bir tasarım yapmaları istenmesi;
- İkinci aşama: Tasarım konusunun öğrenciler tarafından üç boyutlu modelleme

programları kullanarak bilgisayar ortamına aktarılması;

- Üçüncü aşama: Bilgisayar ortamında modellenen çalışmalarda VRML kullanılarak sanal ortamda dolaşım değerlendirilmesi yapılması,
- Dördüncü aşama: Tasarım içinde dolaşım için son olarak Sanal Gözlük kullanılması.

Alan çalışmasına katılan tüm öğrencilerin tasarım problemlerinin çözümlerine ve projelerinin tasarım süreçlerine ilişkin stüdyo çalışmaları, fotoğraflar ve dijital ortam kayıtları olarak belgelenmiştir. Ayrıca tasarım sürecinde ve sonucunda ortaya konan ürünlere ait veriler de aynı şekilde değerlendirilmiştir.

Yapılan kısa süreli uygulamalarında öğrencilerin seçimine bağlı olarak üç ayrı bilgisayar programından birini kullanmaları istenecektir. Bu bilgisayar programlarının VRML plugin i ile çalışmaya uygun olması gerekmektedir. Bu sebeple 3ds Max, Revit ve Sketch-up, programlarından herhangi biri kullanılmıştır. Öğrenciler büyük çoğunluğu öğreniminin kolay olması ve ulaşılabilirliğinin yüksek olması sebebiyle SketchUp programı seçilmiştir.

- 3D Studio Max: Modelleme araçları (modelling tools), parçacık sistemi (Particle), animasyon aracı, karakter animasyon ve hareket yakalama aracı, render gibi özellikleri kendi bünyesinde barındırır.
- Revit: Autodesk firması tarafından üretilen sadece Microsoft Windows'ta kullanılan Yapı Bilgi Sistemi yazılımıdır. Revit'in en önemli özelliklerinden birisi üç boyutlu (3D) modelleme ile iki boyutlu (2D) çizim unsurlarını bir arada kullanılabilmesidir.
- SketchUp: 3 boyutlu modelleme gerektiren hemen her alandaki kullanıcılar için tasarlanmış bir 3D Modelleme yazılımıdır. 3D Studio Max programı kadar karmaşık olmayan, sade bir arayüze sahiptir.

Öğrencilerden bu modelleme programını kullanarak tasarladıkları küpü; insan ölçeğinin dolaşımının sağlanabileceği ölçekte somut bir yapı haline getirmeleri istenmiştir. Modeli yapılmış tasarımda VRML yoluyla dolaşımın sağlanması ve tasarım deneyimlemesi için sanal gözlük kullanımı bir sonraki aşamaları oluşturmaktadır.

Alan çalışması öğrenci bazlı gruplanmış olup, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü Mimari Temel Tasarım Eğitimi dersi alan birinci sınıftaki öğrencilerle bir eğitim öğretim yarıyılı yani 14 hafta boyunca uygulamalı olarak yapılmıştır. Geleneksel yöntem kullanılan yapılan maket çalışması 30 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrenci tasarımcılar arasında mekanı tanımlayan yatay elemanları, dikey elemanları, açıklıkları iyi ifade edebilen ve düzlem, geçiş, dolaşım parametrelerini maket çalışmasına aktarabilen 10 öğrenci seçilmiş ve bu 10 öğrenciyle bilgisayar ortamında üç boyutlu model çalışmasına devam edilmiştir. Alan çalışmasının VRML programı kullanımı bölümüne gelindiğinde üç boyutlu bilgisayar modelinin VRML programı yardımıyla sorunsuz deneyimlenebildiği örnek sayısı 2 olmuştur. Bu sebeple de tezin alan çalışması kapsamında 2 öğrencinin tasarımlarının aşamaları anlatılmış ve bu çalışmalar tablolar üzerinde değerlendirilmiştir.



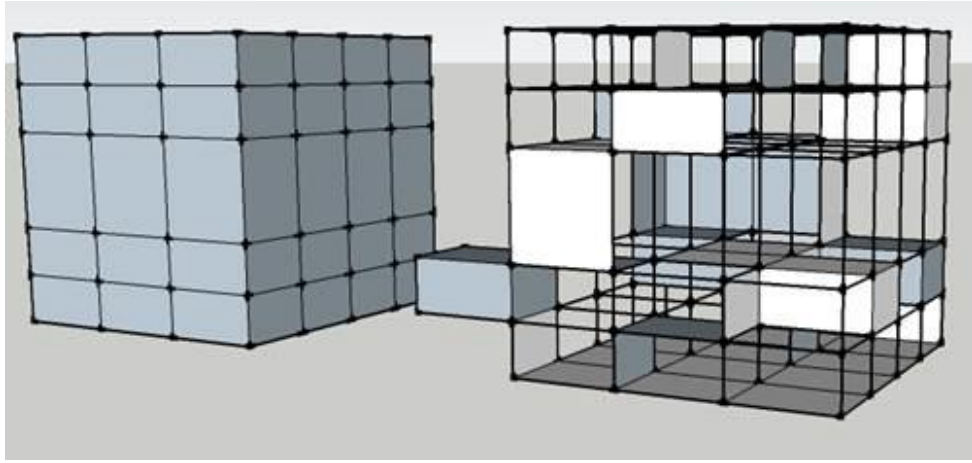
Şekil 5.1. Sınıf maket çalışması



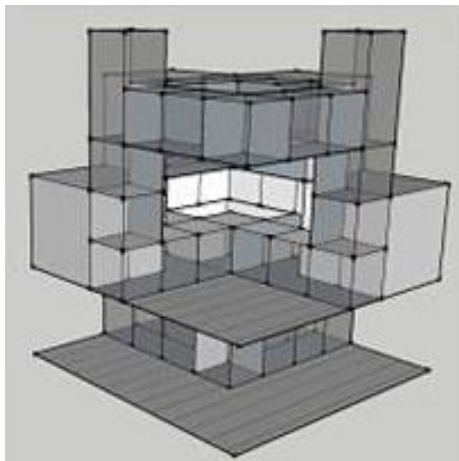
a. Sınıf maket çalışması – 1



b. Sınıf maket çalışması - 2



c. Sınıf model çalışması - 1



d. Sınıf model çalışması – 2



e. Sınıf maket çalışması - 3

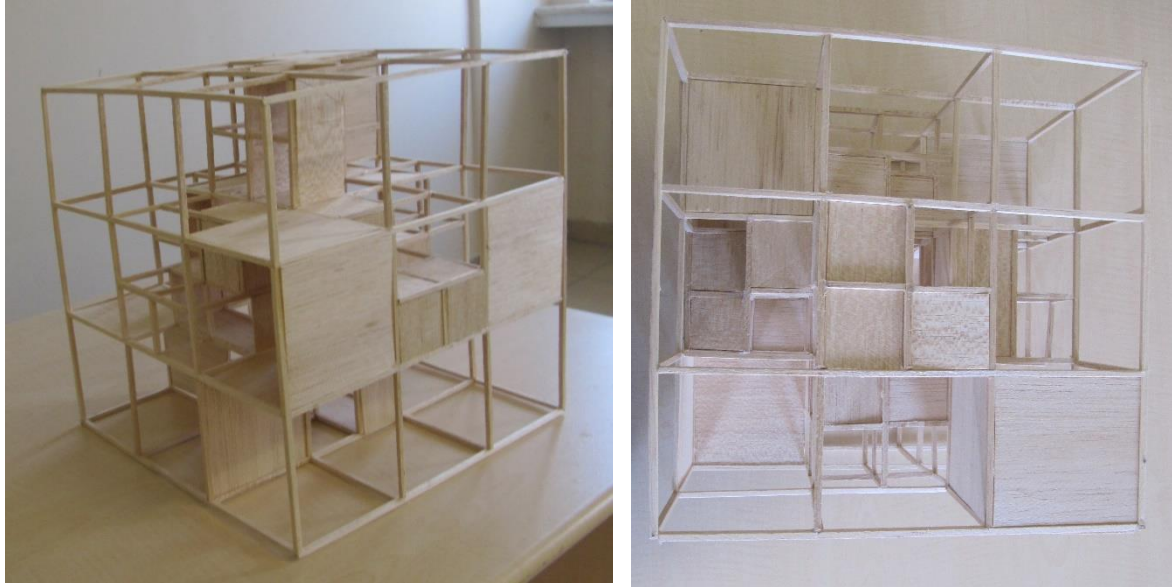
Şekil 5.2. Öğrencilerin maket ve model çalışmasında çeşitli örnekler

Öğrenci 1 uygulaması:

A) Öğrenci 1 maket çalışması

Öğrenci 1'in geleneksel yöntemlerle yaptığı küp maketi için; 5mmx5mm 50 cm ölçüsündeki balsa çita; 1mm kalınlığında balsa levha; maket bıçağı ve yapıştırıcı malzemelerini kullanmıştır. Öncelikle 300x300 mm ölçüsünde oluşturduğu küpü 100x100 mm ölçüsünde bölümlenmiştir. Büyük küpün alt birimi olarak oluşturduğu 100x100 mm küpleri mekanlarını yaratmak için kullanmıştır. Mekan geçişlerini göz önüne alarak 50x50 mm, 50x100 mm ölçüleriyle tekrar mekan bölümlemesi yapmıştır.

Dolaşımı sağlamak amacıyla yatay ve dikeyde yine aynı ölçüleri kullanarak düzlemler oluşturmuştur. Öğrencinin dikeyde ve yatayda kullandığı balsa çitaları taşıyıcı eleman olarak kullandığı gözlemlenmiştir. Balsa levhalarla oluşturulan yüzeyler ise yatayda döşeme; dikeyde ise duvar görevini üstlenmiştir. Ortaya çıkan ürün statik açıdan sağlam, dengeli ve bütüncül olmakla beraber birimler arası geçişlerde düşünüldüğü gibi bir akıcılık sağlamadığı gözlemlenmiştir.

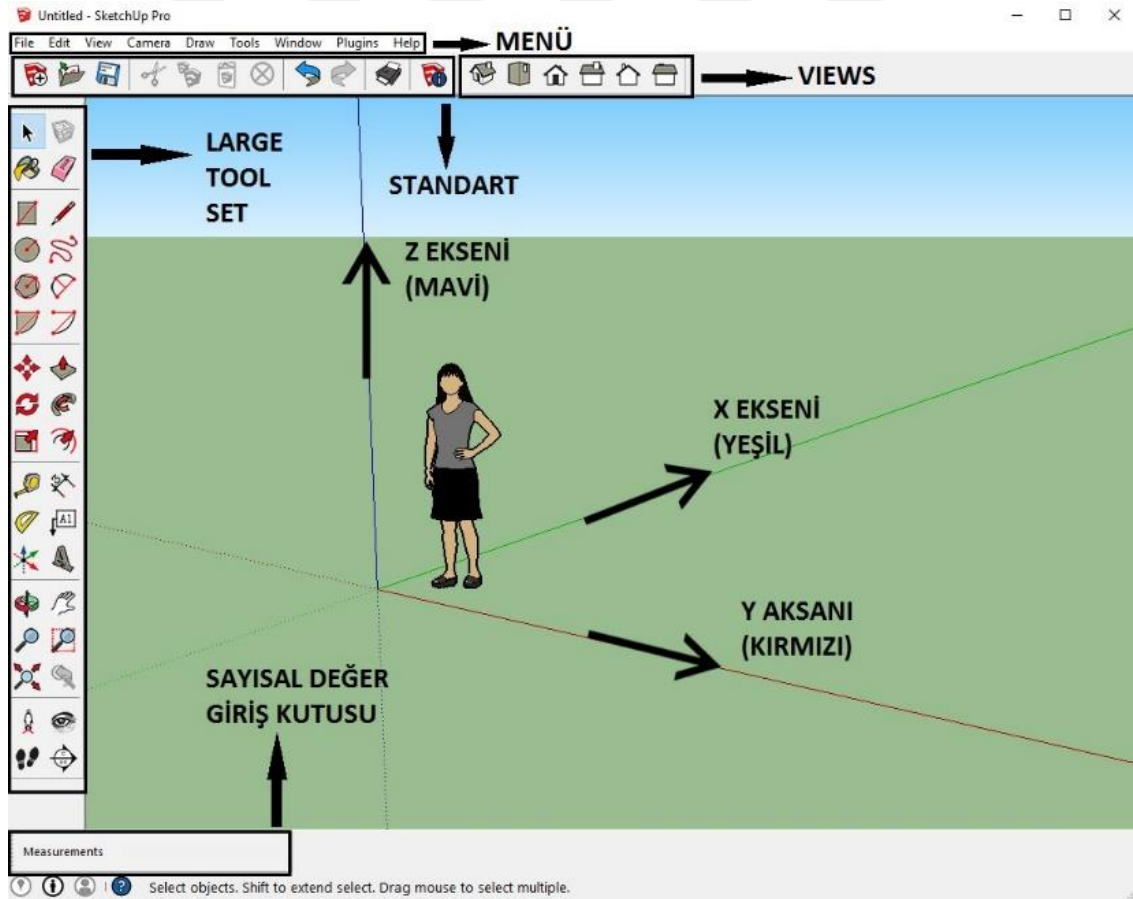


Şekil 5.3. Öğrenci 1 maket çalışması

B) Öğrenci 1 üç boyutlu model çalışması

Öğrenci 1'in bilgisayar destekli tasarım aracı olarak kullandığı üç boyutlu program Sketch-up olmuştur.

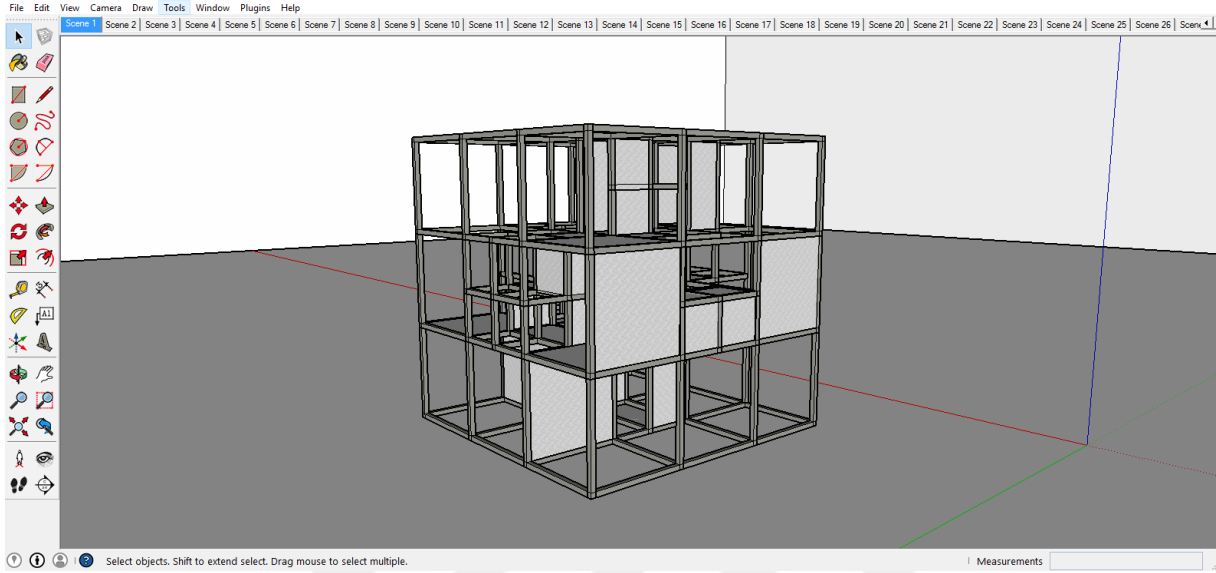
Daha önce bilgisayarda modelleme programıyla hiç tanışmamış olan öğrencinin kullanımı kolay olduğundan dolayı Sketch-up programını seçmesi önerilmiştir. Programın karmaşık araçlarından ziyade sadece programın üst menüsündeki 'View' kısmından girilen 'Toolbars' seçeneklerinden 'Large Tool Set' kullanılmıştır. 'Line (çizgi) - Rectangle (dikdörtgen) - Push/Pull (genişlet / daralt)' komutları kullanılarak küp tasarımı bilgisayar ortamına aktarılmıştır.



Şekil 5.4. Sketch-up dosyası çalışma ortamı

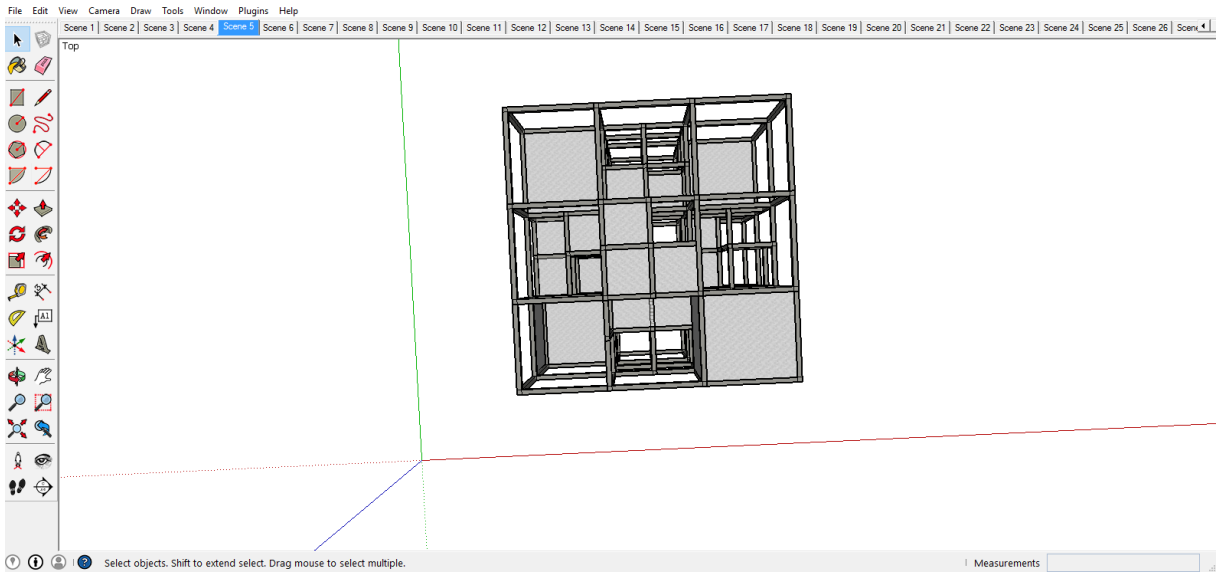
Sketch-up programında model içinde hareketi sağlamak için araç çubuğundaki 'Orbit Aracı' – 'Pan Aracı' – 'Zoom Extents (Ekranı tüm varlıkların sınırlarını kapsayacak şekilde

oluşturur.)' simgeleri kullanılmaktadır. Ayrıca çalışma ekranında 3B orbital hareket orta fare tuşuna basılarak sağlanabilmektedir. Ekran üzerinde yatay ve dikey öteleme hareketi shift + orta fare tuşuna basılarak gerçekleştirilebilir.



Şekil 5.5. Öğrenci 1 Sketch-up çalışması 1

Maket tasarımının bilgisayar ortamına aktarım süreci uygulamanın büyük bir kısmını kapsamıştır.

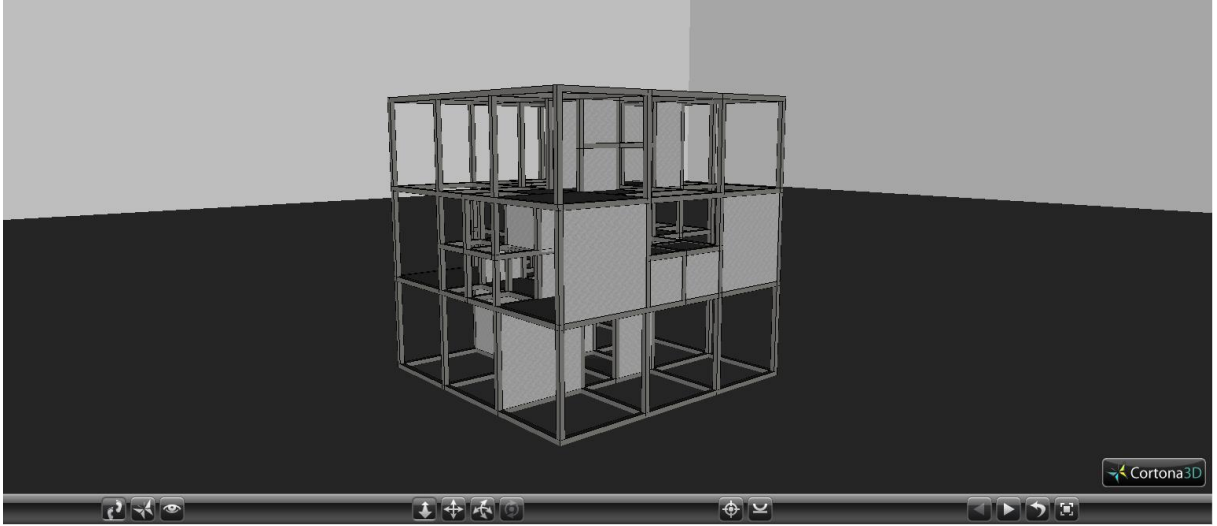


Şekil 5.6. Öğrenci 1 Sketch-up çalışması 2

Maketin bilgisayar ortamına birebir aktarılmasının ardından model üst Menü seçeneğinden; “File ⇒ Export ⇒ 3D Model ⇒ Export Type ⇒ VRML File (*.wrl) ” yolu izlenerek model VRML uzantılı olarak kaydedilmiştir.

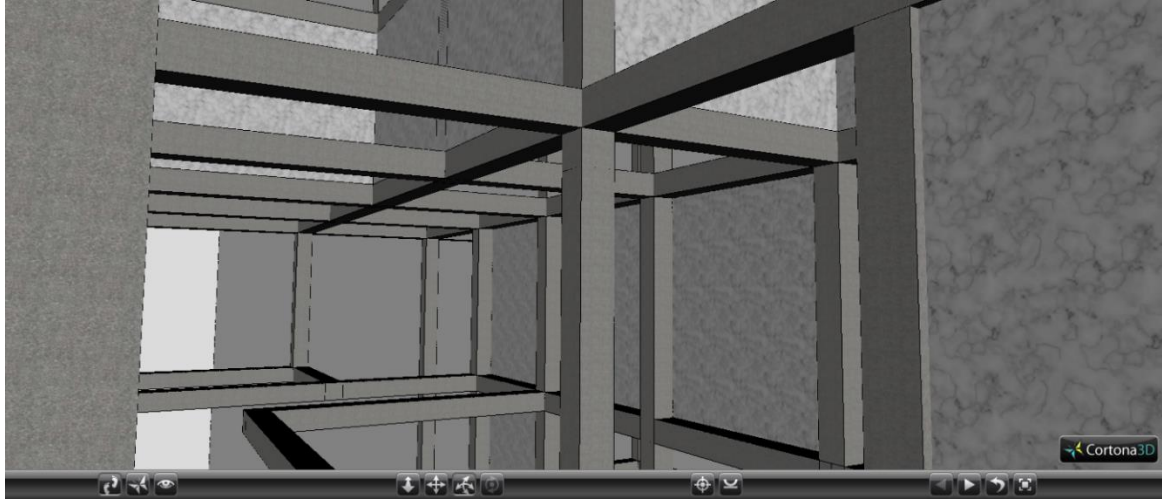
C) Öğrenci 1 VRML çalışması

VRML (*.wrl) uzantısıyla kaydedilen dosyayı kullanabilmek için bir VRML gösterim aracı ya da eklenti gerekmektedir. Öğrenci çalışması için “Cortana” gösterim aracı kullanılmıştır. Cortana VRML’yi oluşturan basit ASCII metin dosyalarını VRML tarayıcıları ile algılamakta ve görüntüye dönüştürmektedir.



Şekil 5.7. Öğrenci 1 VRML çalışması 1

VRML ‘de dolaşım sağlamak için walk (yürümek) modu kullanılmaktadır. Yürümek (walk) bakış noktasını her zaman yukarı önde, ufuk çizgisine paralel tutmaktadır. Yürüme halinde dolaşmak için, imleci VRML görüntü alanında kliklemek ve sürüklemek gerekmektedir. Yukarı sürüklemek bakış noktasını ileri alırken, aşağı sürüklemek kullanıcıyı geriye götürmektedir. Sola ya da sağa sürüklemek ise bakış noktasını sola ya da sağa döndürmektedir. Diğer dolaşım modları, fly spin (uçmak), (dönmek) ve slide (kaymak)’dır.

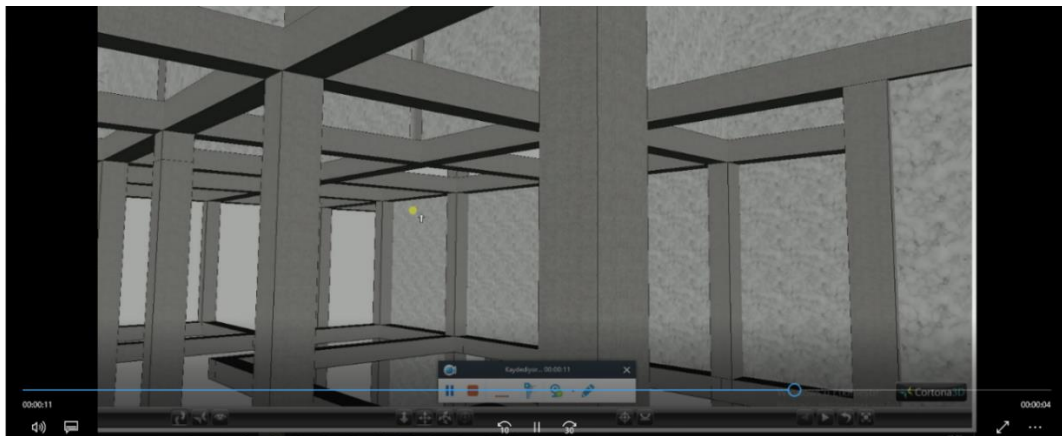


Şekil 5.8. Öğrenci 1 VRML çalışması 2

Öğrenci 1 üç boyutlu modelin içerisinde ‘‘mouse’’ kullanarak gezinmeye başladıkça mekanlar arasındaki kesintileri görmeye başlamıştır. Mouse hareketlerinin kısıtlı kaldığı yerlerde ise mekan dizilimlerinin akıcılığı hakkında bilgi edinilememiştir. Çok hızlı ya da çok yavaş hareketler sebebiyle yatay düzlemler arası geçişin algılanmasında güçlükler yaşanmıştır.

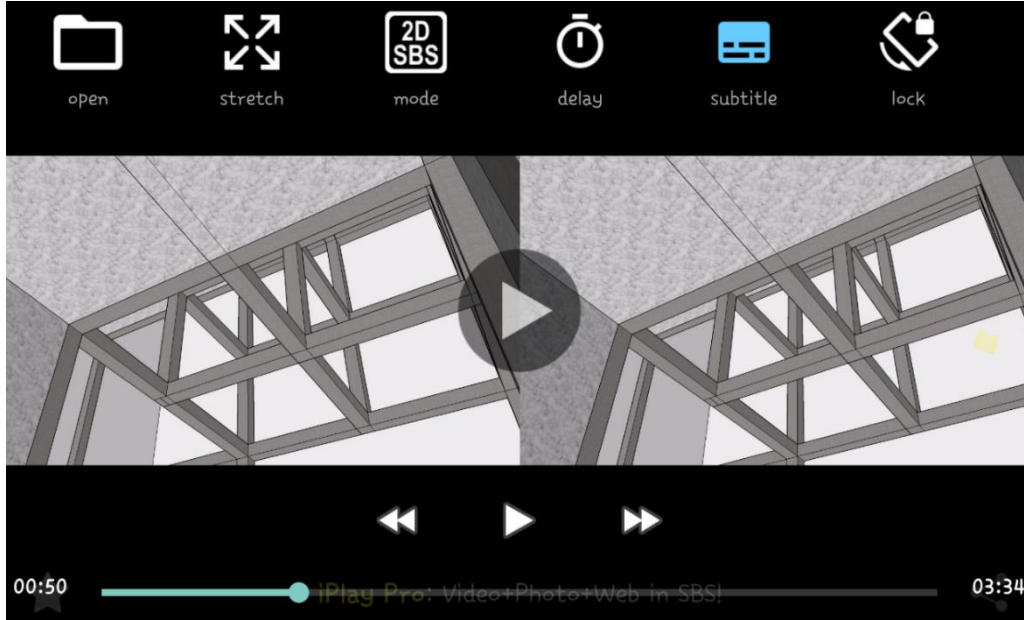
D) Öğrenci 1 sanal gözlük çalışması

Cortana görüntüleme programı kullanılarak yapılan gezinti Apowersoft programıyla videoya alınmıştır. Bu program yardımıyla mouse hareketlerinin kolaylıkla okunabilmesi sağlanmıştır.



Şekil 5.9. Öğrenci 1 Apowersoft çalışması

Mp4 formatıyla kaydedilen videoyu Sanal Gözlük kullanımına uygun hale getirilmek için iPlayer SBS programı kullanılmıştır. Böylece video Sanal Gözlükle izlenebilir hale gelmiştir.

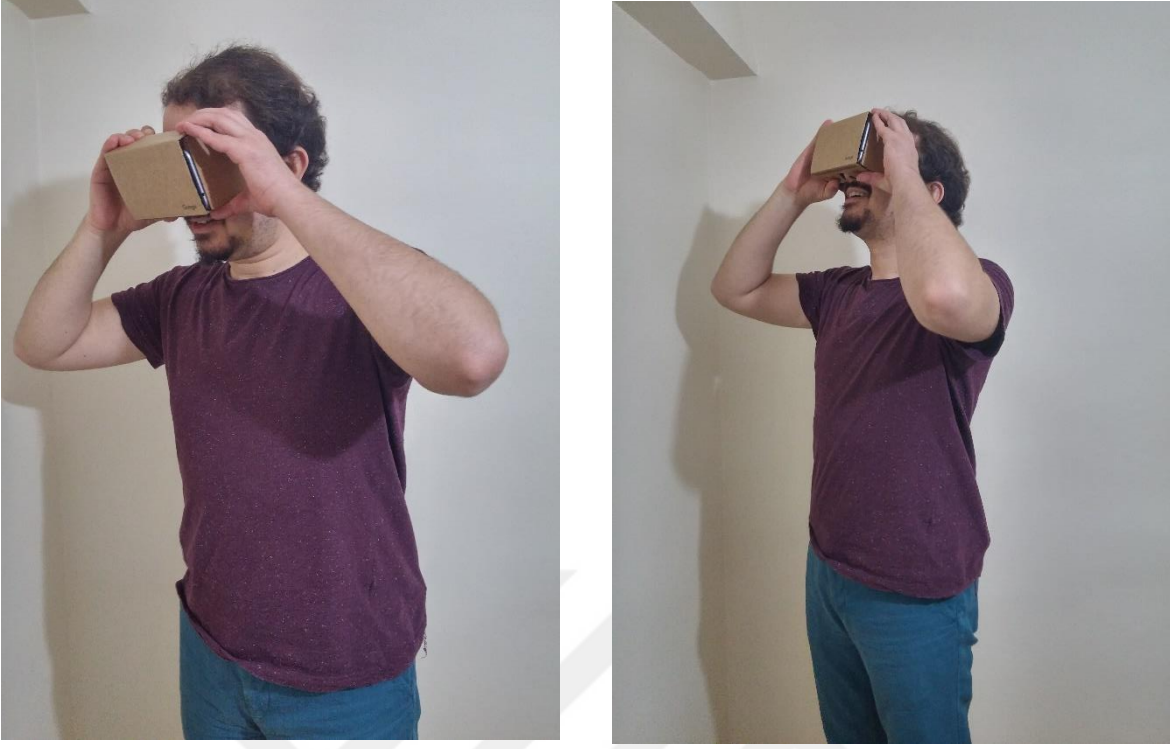


Şekil 5.10. Öğrenci 1 iPlayer SBS çalışması

Sanal Gözlük çalışması sırasında Google VR Cardboard kullanılmıştır. Sanal gerçeklik oyunlarının ve 360° videoların yaygınlaşması ve markalar için birer pazarlama aracı haline dönüşmesiyle birlikte Google bu gözlüğü piyasa sürmüştür. Google'ın hayatımıza kazandırdığı, cep telefonlarına daha uygun inovatif bir çözümü olarak karşımıza çıkan bu ürün sayesinde 5.2" ekrana kadar olan iOS veya Android tabanlı akıllı telefonlardan, herhangi bir VR uygulamasını veya videosunu rahatlıkla deneyimlenebilmektedir.







Şekil 5.11. Google Cardboard Sanal Gerçeklik Gözlüğü (Stott, 2018)



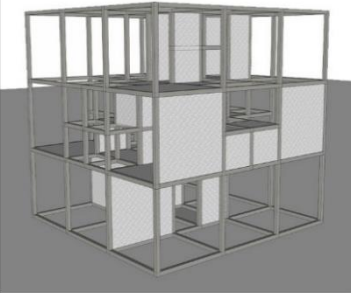
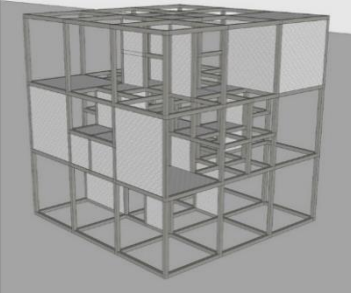
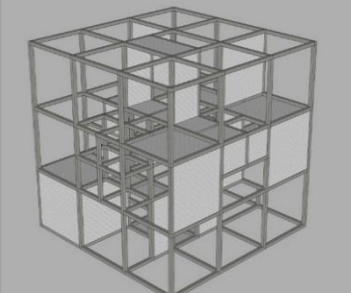
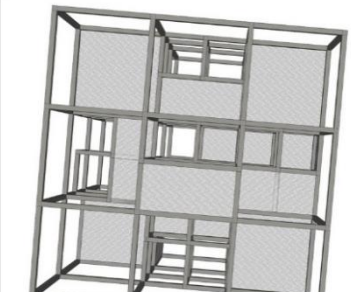
Şekil 5.12. Öğrenci 1 Sanal gerçeklik gözlüğü deneyimlemesi

E) Öğrenci 1 uygulama değerlendirmeleri

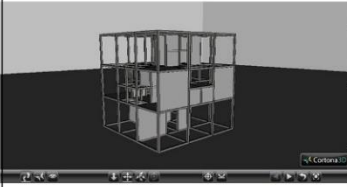
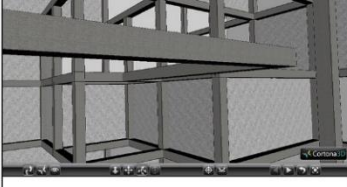
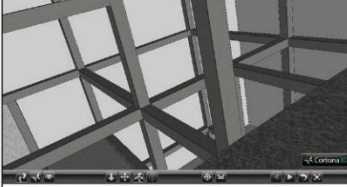
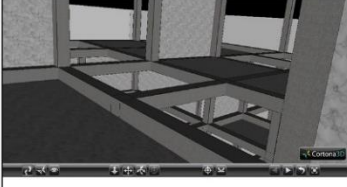
Çizelge 5.1. Öğrenci 1 Geleneksel ifade yöntemi olan maket çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
GELENEKSEL İFADE YÖNTEMİ - MAKET ÇALIŞMASI			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?		✓
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?		✓
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?		✓
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?		✓
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?		✓
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?		✓
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?		✓
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?		✓
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?		✓
	D) Değerlendirme		
	Öğrenci 1 yaptığı çalışmasında maketi yer düzleminde düşünüp uzayda bakamadığı için taban düzlemi kavramını, hacme dışardan bakıldığı için yükseltilmiş taban düzlemi kavramını, maket ölçeğini insan ölçeğinde düşünemediği için başüstü düzlemi kavramını algılayamamıştır. Bunun yanı sıra hacmi örgütleyen elemanları mekanı strükture edilmesinde dengeli ve bütüncül bir şekilde kullanmıştır. Ancak kullandığı dikey ve yatay elemanlarla oluşturduğu mekanların arasındaki geçişlerde düşünüldüğü gibi bir akıcılık sağlanamamıştır.		

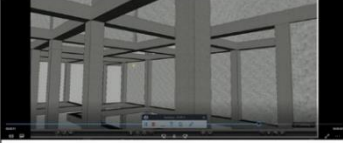
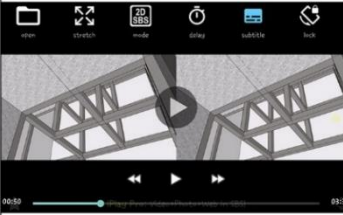


Çizelge 5.2. Öğrenci 1 Bilgisayar destekli ifade yöntemi olan model çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
BİLGİSAYAR DESTEKLİ İFADE YÖNTEMİ - SKETCH-UP MODEL			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?		✓
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?		✓
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?		✓
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?		✓
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?	✓	
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?	✓	
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?		✓
	D) Değerlendirme		
	<p>Öğrenci 1'in yaptığı maket çalışmasını bilgisayar ortamına aktarımı sırasında zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Uygulamanın büyük bir bölümünü kapsayan modelleme işlemi sonrası, maketten farklı olarak orbit komutuyla mekanı üç boyutlu olarak algılayabilen öğrenci mekanı tanımlayıcı elemanlarını anlayabilmiştir. İnsan ölçeğini algılamaya model çalışması sırasında başlamıştır. Mekanlar arasındaki ilişkiyi daha net gözlemleme imkanı bulmuştur.</p>		

Çizelge 5.3. Öğrenci 1 Fotogerçekçi mimari simülasyon programı olan VRML çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
FOTGERÇEKÇİ MİMARİ SİMÜLASYON PROGRAMI - VRML			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?		✓
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?		✓
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?	✓	
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?	✓	
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?	✓	
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?	✓	
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?	✓	
	D) Değerlendirme		
	<p>VRML ile mekânın içine girebilen öğrenci taban düzlemini, baş üstü düzlemi görmeye başlamıştır. Mekanlar arasındaki seviye farklılıklarını daha iyi algılayabilmektedir. Mouse kullanarak hacmin içinde gezen öğrenci dolaşım kavramını da algılamaya başlamıştır. İnsan ölçeğine göre mekanlar arasındaki ilişkiyi kurmaya başlamıştır. Ancak mouse hareketinin kısıtlı olmasından dolayı hacmin tümünde dolaşım sağlanamamıştır.</p>		

Çizelge 5.4. Öğrenci 1 Sanal gerçeklik gözlüğü çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
SANAL GERÇEKLIK YAZILIMI - SANAL GERÇEKLIK GÖZLÜĞÜ			
		EVET	HAYIR
		A) İfade Yöntemine İlişkin;	
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?	✓	
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?	✓	
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?	✓	
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
		B) Mekani Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;	
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?	✓	
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?	✓	
		C) Dolaşıma İlişkin;	
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?	✓	
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?	✓	
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?	✓	
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?	✓	
	D) Değerlendirme		
	Sanal gözlük sayesinde kafa hareketiyle durduğu noktadan 360° bakabildiği için her düzlemi algılamaya başlamıştır. Dolaşım hacminin tümünde gerçekleştirebilmiştir. Böylelikle mekan dizilimlerinin uygunluğunu, mekanlar arası ilişkiyi, "giriş,kullanım düzeni" kavramlarını öğrenebilmiştir.		

Öğrenci 1 alan çalışmasının birinci aşamasını oluşturan geleneksel ifade yöntemi maket yapım çalışmasında maketi yer düzleminde düşünüp uzayda bakamadığı için taban düzlemi kavramını algılayamamıştır. Buna bağlı olarak hacme dışardan baktığı ve maket ölçeğini insan ölçeğinde düşünemediği için yükseltilmiş taban düzlemi kavramını, baş üstü düzlemi kavramını algılayamamıştır. Ayrıca kullandığı dikey ve yatay elemanlarla oluşturduğu mekanların arasındaki geçişlerde tasarıma başlarken düşündüğü gibi bir akıcılık sağlayamamıştır. Bunun yanı sıra hacmi örgütleyen elemanları mekanın strükture edilmesinde dengeli ve bütüncül bir şekilde kullanmıştır. Bu sebeple uygulama çalışmasının ileriki aşamaları sayesinde düzlem kavramını öğrenebileceği düşünülmüştür.

İkinci aşamada Öğrenci 1'in yaptığı maket çalışmasını bilgisayar ortamına aktarımı sırasında zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Uygulamanın büyük bir bölümünü kapsayan modelleme işlemi sonrası, maketten farklı olarak orbit komutuyla mekanı üç boyutlu olarak algılayabilen öğrenci mekanı tanımlayıcı elemanlarını anlayabilmiştir. Öğrenci 1 insan ölçeğini algılamaya model çalışması sırasında başlamıştır. Üç boyutlu bilgisayar modeli sayesinde mekanlar arasındaki ilişkiyi daha net gözleme imkanı bulmuştur.

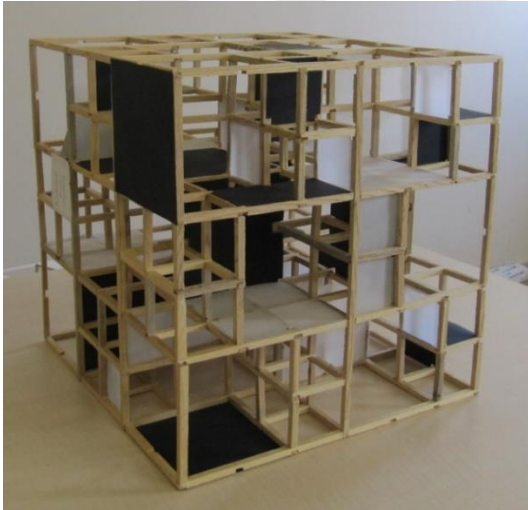
Üçüncü aşamaya gelindiğinde VRML ile mekanın içine girebilen öğrenci taban düzlemini, baş üstü düzlemi görmeye başlamıştır. Mekanlar arasındaki seviye farklılıklarını daha iyi algılayabilmiştir. Mouse kullanarak hacmin içinde gezen öğrenci dolaşım kavramını da algılamaya başlamıştır. İnsan ölçeğine göre mekanlar arasındaki ilişkiyi kurmaya başlamıştır. Ancak mouse hareketinin kısıtlı olmasından dolayı hacmin tümünde dolaşım sağlayamamıştır.

Dördüncü aşama olan sanal gözlük sayesinde kafa hareketiyle durduğu noktadan 360° bakabildiği için her düzlemi algılamaya başlamıştır. Dolaşımı hacmin tümünde gerçekleştirebilmiştir. Böylelikle mekan dizilimlerinin uygunluğunu, mekanlar arası ilişkiyi, "giriş, kullanım düzeni" kavramlarını mekanı deneyimleyerek öğrenmiştir.

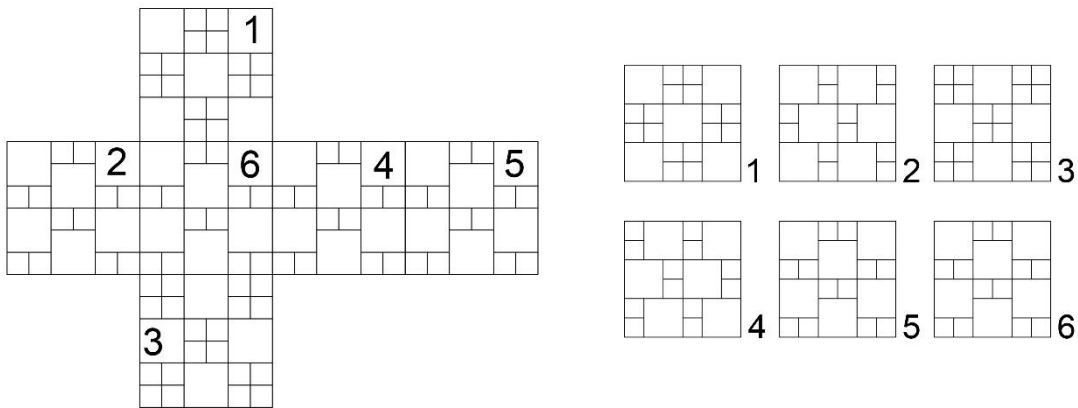
Öğrenci 2 uygulaması:

A) Öğrenci 2 maket çalışması

Öğrenci 2'nin geleneksel yöntemlerle yaptığı küp maketi için; 5mmx5mm 50 cm ölçüsündeki balsa çita; beyaz şeffaf asetat kağıdı; siyah renkli asetat kağıdı; maket bıçağı; makas ve yapıştırıcı malzemelerini kullanmıştır. 300x300 mm ölçüsünde oluşturulan küpün yüzeyleri ızgaralara ayrılırken küpün her bir yüzeyi için aşağıdaki şekilde tarif edilen kompozisyonlar oluşturulmuştur. Küpün alt masif birimleri olarak 100x100x100mm ve 50x50x50 mm ölçüsündeki küpler kullanılmıştır. Siyah ve beyaz renkli asetat kağıtlarıyla tanımlanan mekanlara ek olarak çerçeve ile sınırlandırılmış saydam düzlemler de vardır.



Şekil 5.13. Öğrenci 2 maket çalışması



Şekil 5.14. Öğrenci 2 maket çalışması kurulum şeması

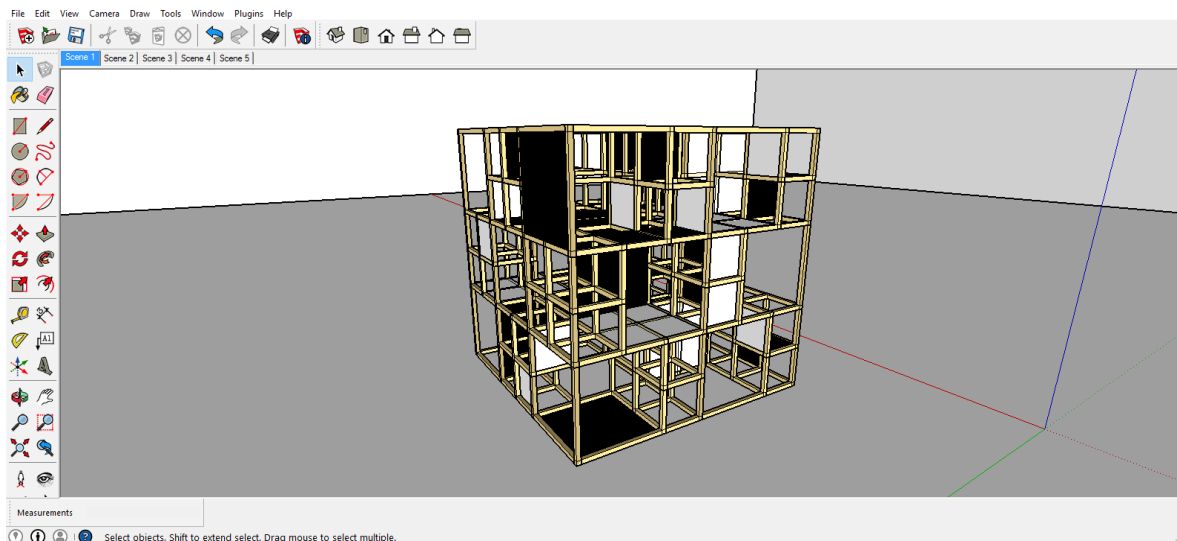
Öğrencinin belirli bir kompozisyona dayalı dizilen mekanları görsel açıdan bütüncüdür. Ancak mekanlar arası geçişler düşünülmemiştir. Makette birbirinden bağımsız; geçiş ilişkisi bulunmayan pek çok mekan karşımıza çıkmaktadır. Öğrenci maketi yaparken ‘dolaşım’ kavramını gözetememiştir.

B) Öğrenci 2 üç boyutlu model çalışması

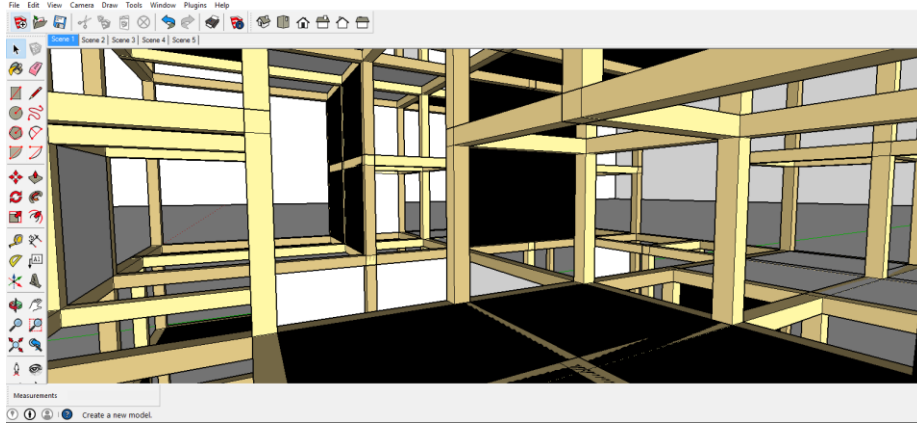
Öğrenci 2’in bilgisayar destekli tasarım aracı olarak kullandığı üç boyutlu program Sketch-up olmuştur. Sketch-up programı hakkında daha önceden bilgisi bulunan öğrencinin maketi bilgisayara ortamına aktarım süreci diğer öğrencilere kıyasla daha hızlı olmuştur. Modelleme yapılırken ‘‘Large Tool Set’’ - ‘Line (çizgi) - Rectangle (dikdörtgen) - Push/Pull (genişlet / daralt)’ komutları kullanılmıştır.

Modellemenin hızlı olmasına rağmen insan ölçeğinin algılanmasında problemlerle karşılaşmıştır. İnsan ölçeği için gerekli olan mekan boyutu – geçişler için sağlanması gereken açıklıkların anlaşılması konusunda yetersizlikler ortaya çıkmıştır.

Maketin bilgisayar ortamına birebir aktarılmasının ardından model üst Menü seçeneğinden; ‘‘File ⇒ Export ⇒ 3D Model ⇒ Export Type ⇒ VRML File (*.wrl) ‘‘ yolu izlenerek model VRML uzantılı olarak kaydedilmiştir.



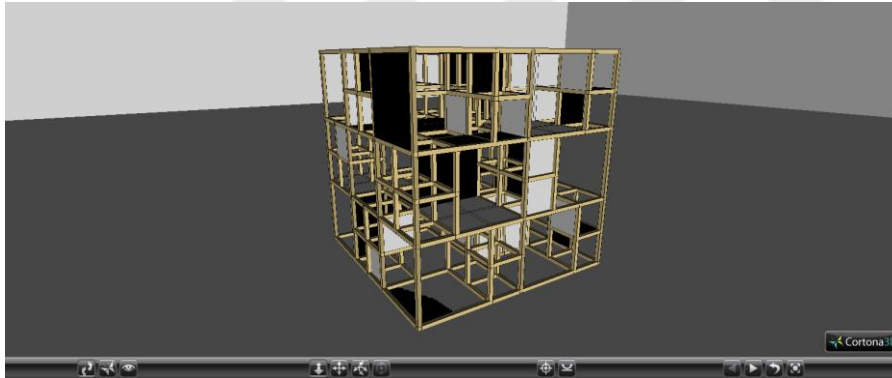
Şekil 5.15. Öğrenci 2 Sketch-up model çalışması



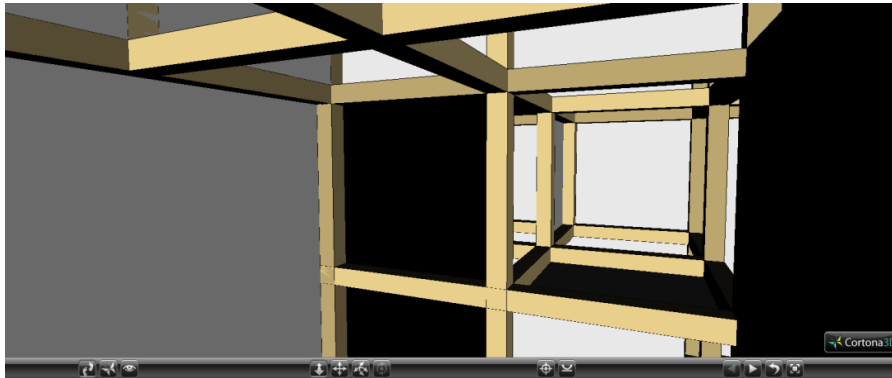
Şekil 5.16. Öğrenci 2 Sketch-up model çalışması 2

C) Öğrenci 2 VRML çalışması

Öğrenci 2 de VRML dosyasını kullanabilmek için çalışması için "Cortana" gösterim aracını kullanılmıştır.



Şekil 5.17. Öğrenci 2 VRML çalışması 1

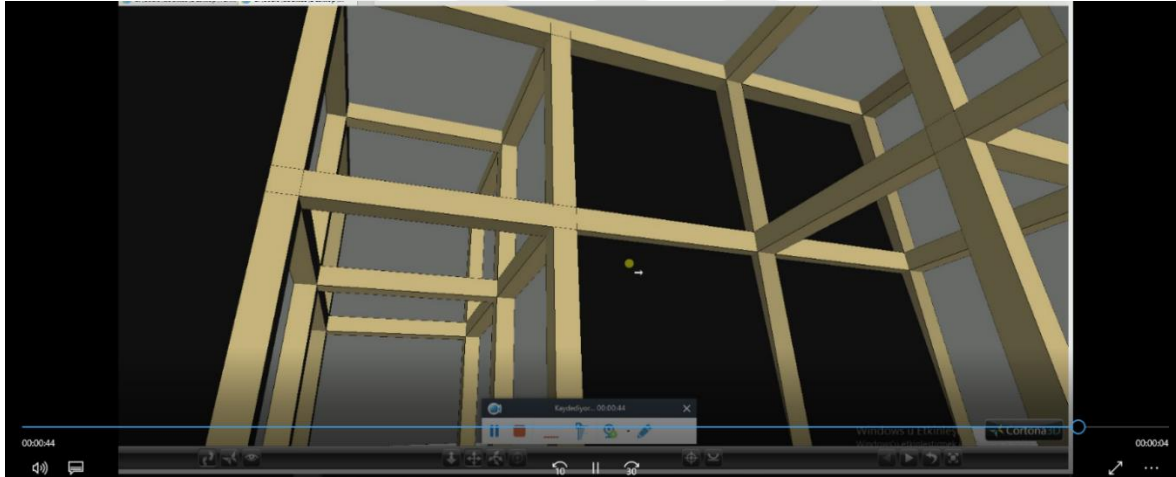


Şekil 5.18. Öğrenci 2 VRML çalışması 2

Öğrenci 2 yaptığı modelde ‘mouse’ kullanarak gezinmeye başladıkça mekanların birbirinden bağımsız olduğunu aralarındaki geçişlerin mümkün olmadığını anlamaya başlamıştır. Modeli yaparken kavrayamadığı insan ölçeği VRML yoluyla algılanmış böylece modelde insan ölçeğinin dolaşımının yetersiz olduğu yerleri keşfetmiştir. Öğrenci 2’de VRML kullanımında karşılaşılan en büyük sorun ‘mouse’ kullanımıyla kısıtlanan hareket kabiliyetinin yetersiz kalmasıdır.

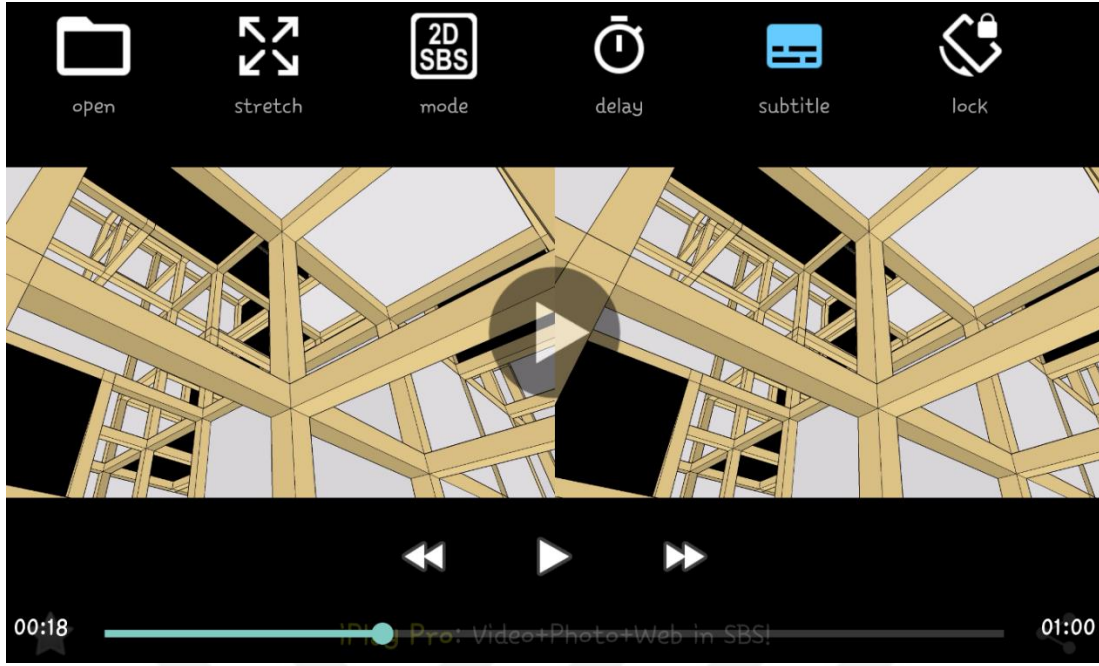
D) Öğrenci 2 sanal gözlük çalışması

Sanal gözlük çalışması sırasında Google VR Cardboard kullanılmıştır. VRML kullanımında yaşanan hareket kabiliyeti sorunu Sanal Gözlük sayesinde çözüme kavuşmuştur. Tasarladığı küpte birebir ölçüde gezinti yapma imkanı bulan öğrenci 2 mekanlar arasındaki kesintileri görebilmiştir.



Şekil 5.19. Öğrenci 2 Apowersoft çalışması

Mp4 formatıyla kaydedilen videoyu Sanal Gözlük kullanımına uygun hale getirilmek için iPlayer SBS programı kullanılmıştır. Böylece video Sanal Gözlükle izlenebilir hale gelmiştir.





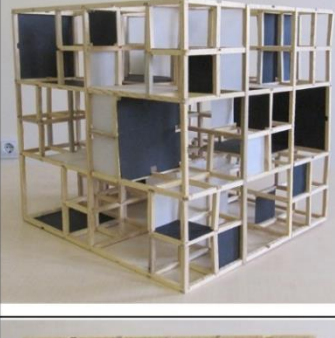
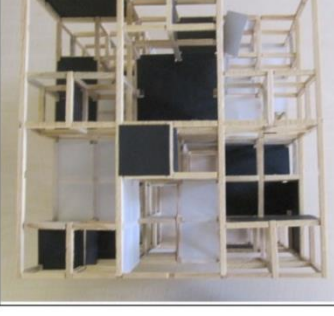
Şekil 5.20. Öğrenci 2 iPlayer SBS çalışması



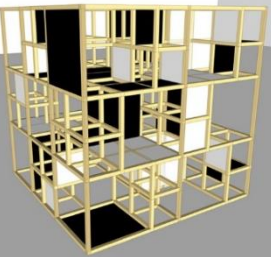
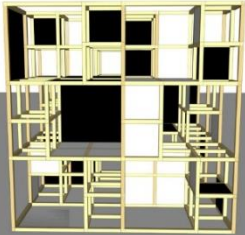
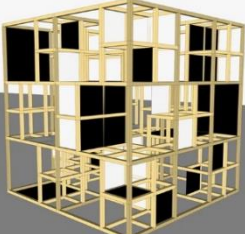
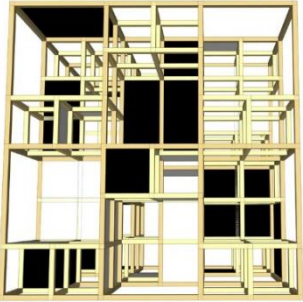
Şekil 5.21. Öğrenci 2 Sanal gerçeklik gözlüğü deneyimlemesi

E) Öğrenci 2 uygulama değerlendirme

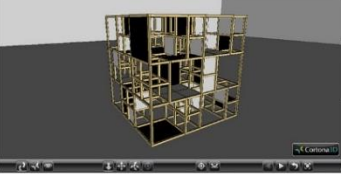
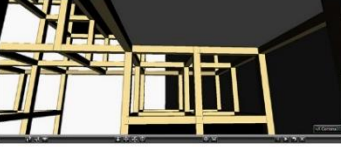
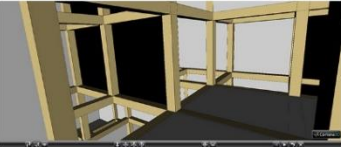
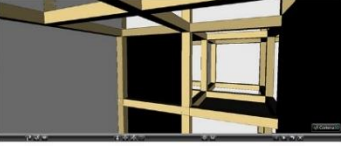
Çizelge 5.5. Öğrenci 2 Geleneksel ifade yöntemi olan maket çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
GELENEKSEL İFADE YÖNTEMİ - MAKET ÇALIŞMASI			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?		✓
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?		✓
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?		✓
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?		✓
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?		✓
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?		✓
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?		✓
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?		✓
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?		✓
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?		✓
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?		✓
	D) Değerlendirme		
	Öğrenci 2 maket çalışması, belirli bir kompozisyona dayalı dizilen mekanlardan oluştuğu için hızlı ilerleyen bir süreç olmuştur. Görsel açıdan bütüncül olan hacim tasarımı "geçiş" kavramı kapsamında incelendiğinde öğrencinin makette birbirinden bağımsız; geçiş ilişkisi bulunmayan pek çok mekan oluşturduğu gözlemlenmiştir. Öğrenci 2 maket çalışmasında dolaşım kavramını algılayamamıştır.		

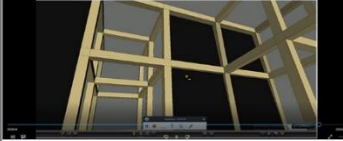



Çizelge 5.6. Öğrenci 2 Bilgisayar destekli ifade yöntemi olan model çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
BİLGİSAYAR DESTEKLİ İFADE YÖNTEMİ - SKETCH-UP MODEL			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?	✓	
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?	✓	
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?		✓
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?		✓
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?		✓
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?		✓
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?		✓
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?		✓
	D) Değerlendirme		
	<p>Öğrenci 2 maket çalışmasıyla tasarladığı hacmi hızlı bir şekilde bilgisayar ortamına aktarmıştır. Ancak yapılan üç boyutlu model insan ölçeğinin algılanmasında yeterli gelmemiştir. İnsan ölçeğinin doğru algılanamaması neticesinde mekanlar arasındaki geçiş ve dolaşım kavramları anlaşılabilir değildir.</p>		

Çizelge 5.7. Öğrenci 2 Fotogerçekçi mimari simülasyon programı olan VRML çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
FOTOGERÇEKÇİ MİMARİ SİMÜLASYON PROGRAMI - VRML			
		EVET	HAYIR
	A) İfade Yöntemine İlişkin;		
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?	✓	
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?	✓	
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?		✓
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
	B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;		
	1. Dikey elemanlar yapının kolonu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?	✓	
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilmiş midir?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?	✓	
	C) Dolaşıma İlişkin;		
	1. İnsan ölçeği algılanabilmiş midir?	✓	
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?	✓	
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilmiş midir?		✓
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilmiş midir?	✓	
	D) Değerlendirme		
	<p>Öğrenci 2 VRML ile hacmin içindeki mekanlar arasında gezinti yapılmasıyla beraber insan ölçeğini algılayabilmiştir. Mouse kullanılarak yapılan gezinti sırasında hareket kabiliyeti tam olarak sağlanamamıştır. Bu sebeple hacmin tümünde dolaşım mümkün olmamıştır.</p>		

Çizelge 5.8. Öğrenci 2 Sanal gerçeklik gözlüğü çalışması değerlendirme tablosu

UYGULAMA DEĞERLENDİRMELERİ			
SANAL GERÇEKLİK YAZILIMI - SANAL GERÇEKLİK GÖZLÜĞÜ			
		EVET	HAYIR
		A) İfade Yöntemine İlişkin;	
	1. İfade yöntemini öğrenme süresi hızlı mıdır?	✓	
	2. İfade yönteminin kullanım olanağı yüksek midir?	✓	
	3. İfade yöntemi için kullanılan araç etkin kullanıma sahip midir?	✓	
	4. İfade yönteminin ulaşılabilirliği (maliyet bazında) yüksek midir?	✓	
	5. İfade yönteminin mekanı anlamakta yetersiz kaldığı noktalar var mıdır?	✓	
		B) Mekanı Tanımlayıcı Elemanlara İlişkin;	
	1. Dikey elemanlar yapının kolunu ve duvarı olarak algılanmış mıdır?	✓	
	2. Taban düzlemi; yükseltilmiş taban düzlemi; baş üstü düzlem doğru algılanmış mıdır?	✓	
	3. Zemin ve ya döşeme anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Mekan arası seviye değişikliği algılanabilir mi?	✓	
	5. Açıklıkların "kapı - pencere" olarak ayrımı anlaşılabilir mi?	✓	
		C) Dolaşıma İlişkin;	
	1. İnsan ölçeği algılanabilir mi?	✓	
	2. Mekan dizilimlerinin dolaşıma uygunluğu anlaşılabilir mi?	✓	
	3. Mekanlar arası ilişki anlaşılabilir mi?	✓	
	4. Dolaşım tasarımının tümünde sağlanabilir mi?	✓	
	5. Giriş, dolaşım, kullanım düzeni kavramları algılanabilir mi?	✓	
		D) Değerlendirme	
	Sanal gözlük ile yapılan uygulama sayesinde hareket kabiliyeti sorunu çözüme ulaşmıştır. Mekanın insan ölçeğinde deneyimlenmesiyle beraber düzlem-geçiş-dolaşım kavramları anlaşılır hale gelmiştir.		

Öğrenci 2 alan çalışmasının birinci aşamasını oluşturan geleneksel ifade yöntemi maket yapım çalışması, belirli bir kompozisyona dayalı dizilen mekanlardan oluştuğu için hızlı ilerleyen bir süreç olmuştur. Görsel açıdan bütüncül olan hacim tasarımı "geçiş" kavramı kapsamında incelendiğinde öğrencinin makette birbirinden bağımsız; geçiş ilişkisi bulunmayan pek çok mekan oluşturduğu gözlemlenmiştir. Öğrenci 2 maket çalışmasında dolaşım kavramını algılayamamıştır. Hacmi örgütleyen elemanların düzenli, bütüncül ve dengeli olmasından kaynaklı olarak Öğrenci 2'nin uygulama çalışmasının ileriki aşamaları sayesinde dolaşım kavramını öğrenebileceği düşünülmüştür.

İkinci aşamada Öğrenci 2'in yaptığı maket çalışmasını bilgisayar ortamına aktarımını hızlı bir şekilde finalize ettiği gözlemlenmiştir. Ancak yapılan üç boyutlu bilgisayar modeli insan ölçeğinin algılanmasında yeterli gelmemiştir. İnsan ölçeğinin doğru algılanamaması neticesinde mekanlar arasındaki geçiş ve dolaşım kavramları anlaşılammıştır.

Üçüncü aşamaya gelindiğinde Öğrenci 2 VRML ile hacmin içindeki mekanlar arasında gezinti yapılmasıyla beraber insan ölçeğini algılayabilmiştir. Mouse kullanılarak yapılan gezinti sırasında hareket kabiliyeti tam olarak sağlanamamıştır. Bu sebeple hacmin tümünde dolaşım mümkün olmamıştır.

Dördüncü aşamada sanal gözlük ile yapılan uygulama sayesinde hareket kabiliyeti sorunu çözüme ulaşmıştır. Mekanın insan ölçeğinde deneyimlenmesiyle beraber düzlem-geçiş-dolaşım kavramları anlaşılır hale gelmiştir.

5.6. Alan Çalışmasına İlişkin Sonuçlar

Alan çalışması uygulamalarından elde edilen değerlendirme sonuçları, tasarım süreci içinde yapılan tasarımcı davranışları gözlemleriyle elde edilen veriler ışığında, ifade araçları kullanımına yönelik olarak çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Genel değerlendirmeler altıncı bölüm olan sonuç bölümünde kapsamlı olarak verilecek olmasına karşın, alan çalışması sonuçları özel olarak bu bölümde verilmektedir.

Seçilen tasarımcı öğrenciler, bir sürecin izlendiği bu alan çalışması sırasında dört ifade aracını da kullanmıştır. Dört ifade aracı kullanımında, geleneksel yöntem ifade aracı olan maket yapım tekniğinin kullanımının tasarım probleminin çözümünü hızlı başlattığı

görülmüştür. Bununla birlikte, geleneksel ifade araçlarının tasarımın erken aşaması olan kavramsal tasarım aşamasında bir düşünme ve ifade aracı olarak kullanılabilirliği tasarımda başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Ancak alan çalışması sırasında görülmüştür ki maket yöntemiyle elde edilen hacim tasarımında hacmin sadece dış yüzeylerini algılayabilen öğrenci için yüzey, dolaşım kavramlarının algılanması mümkün olmamıştır.

Bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım yöntemi olan model çalışmasında tasarımın geliştirilme aşamasında geleneksel yöntemlerin eksik kaldığı malzeme, doku, gölge, ışık gibi girdileri tasarıma eklemeyi sağlamaktadır. Böylece tasarımcının zihninde oluşturduğu imajlar, fotogerçekçi biçimde nesnelleşebilmektedir. Model yapım yöntemiyle beraber hacme uzay boşluğunda bakan tasarımcı öğrenci için yüzey kavramının öğrenilme süreci başlamış olmaktadır.

Karşı etkileşimli animasyon tekniklerinde VRML kullanımı, üç boyutlu tasarım yönteminin yetersiz kaldığı nokta olan tasarımın deneyimlenmesi aşamasında avantaj sağlamaktadır. Bilgisayar ortamında mouse kullanılarak tasarlanan hacmin içinde gezinti yapmak her ne kadar dolaşım kavramının öğrenilmesine katkı sağlasa da mouse hareketinin kısıtlı kaldığı noktada dolaşım deneyim kesintiye uğramaktadır.

Sanal Gözlük kullanımında fotogerçekçi simülasyon tam manasıyla sağlanabilmektedir. Böylece tasarım birebir deneyimlenebilir hale gelmektedir. Sanal gözlük sayesinde kafa hareketiyle durduğu noktadan 360° bakabilen tasarımcı öğrenci için VRML kullanarak öğrendiği yan düzlemlere ek olarak alt ve üst taban düzlemlerinin anlaşılabilirliği artmıştır.

Alan çalışması sonuçları ve kavramsal araştırmalardan elde edilen bilgiler ile birlikte altıncı bölüm olan sonuç bölümünde çalışma ana çerçevesiyle değerlendirilmiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmanın amacı karşı etkileşimli animasyon tekniklerinden VRML ve Sanal Gerçeklik Gözlüğünü kullanarak tasarım eğitimine yeni başlayan öğrencilere tasarım ilkelerinin ve temel kavramların öğretilmesinin yanı sıra bilgisayar destekli tasarım teknolojilerine olan ilgilerini artırmak ve erken dönemde etkileşimlerini sağlamak olarak belirlenmiştir. Bu amaca uygun olarak, tez kapsamında ‘Tasarım’; ‘Eğitim’; ‘Mimari Tasarım Eğitimi’; ‘Mimari Tasarımda İfade Teknikleri’ kavramları detaylı olarak incelenmiştir. Tez çalışmasında bu kavramların birbiriyle ilişkileri; tarihsel gelişimleri; değişim ve dönüşümleri; teknolojik açıdan geldikleri son noktalar incelenmiş; tasarım sürecinde kullanılan yazılımlar üzerinde durulmuştur. Mimari tasarım sürecinde kullanılan yazılımlar arasından karşı etkileşimli animasyon teknikleri özelinde araştırma yapılmış ve temel tasarım elemanları; ilkeleri bağlamında üç boyutlu bir model görüntüleme yazılımı olan VRML ve günümüz teknolojisinin bir ürünü olan Sanal Gerçeklik Gözlüğü kullanılarak yapılan öğrenci uygulaması anlatılmıştır. Tablolar ile görsel açıdan desteklenen alan çalışması geleneksel yöntem kullanılarak yapılan bir küp tasarımının üç boyutlu model çalışması; VRML kullanımı ve Sanal Gözlük kullanımı kategorilerinde incelenmesi üzerine kurgulanmıştır.

Günümüz şartlarında, ülkemizde mimarlık eğitimi veren üniversitelerin, sözü edilen VRML ve Sanal Gözlük teknolojilerinin kullanımına olanak verecek düzeyde yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Yeterlilik düzeyine ulaşıldığı noktada VRML ve Sanal Gözlük özelinde karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin mimari tasarım eğitiminde kullanılmasının getireceği olumlu ve olumsuz etkiler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme tez kapsamında öncelikle literatür araştırması olarak yapılmış daha sonra tezin amacı doğrultusunda alan çalışması yapılarak olgunluğa oluşmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Alıştırma süresince ölçeklendirme hakkında henüz bilgi sahibi olmayan; ‘düzlem, geçiş, dolaşım’ kavramlarının farkında olmayan; soyut form kompozisyon türetmeyi oyun olarak gören ve ne yaptığını ifade edemeyen öğrencilerin, bu çalışma sonunda tasarladığı kompozisyonu nasıl ve ne amaçla tasarladığını, düzlemler arasında geçişin nasıl mümkün olduğunu, dolaşım için gerekli yüzeylerin ve ölçülerin nasıl mantıklı bir kurgu içerisinde ifade etmeleri gerektiğini öğrendikleri gözlenmiştir.

Alan çalışması sonucunda VRML ve Sanal Gözlük özelinde karşı etkileşimli animasyon teknikleriyle geleneksel ifade yöntemlerinde maket yapımı ve bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım yöntemlerinden model yapımının karşılaştırması şu şekildedir:

Goldschmidt, tasarlamayı çok boyutlu bir boşluk olarak tanımlamaktadır. Bağlam, yapılandırma ve yapma ya da bilgi, yorum ve ifade olmak üzere üç boyuttan oluşan tasarım, bu boyutlar arası bağlantıları sağlayan kişisel ve dinamik bir faaliyet olarak yorumlamaktadır (Uluoğlu,1990). Goldschmidt, mimarlık alanında eğitim alacak öğrencilerin bu üç kavrama da sahip olması gerektiğini savunur. Geleneksel ifade yöntemi olan maket yapım tekniği kullanımı bağlamı kurmada yani tasarımcının bilgi birimini tasarıma yansıtmasında önemli bir yere sahiptir. Parçacıl bilginin anlamlı bütünler halinde yorumlanarak bir araya getirilmesi olan yapılandırma söz konusu olduğunda ise geleneksel yöntemin yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Deneyimleme konusunda yetersiz kalan geleneksel yöntemde tasarımcı öğrenci bilgiyi yorumlayamamaktadır. Bu noktada karşı etkileşimli animasyon teknikleri kullanımı tasarımcıya bilginin yorumlanması konusunda yarar sağlamaktadır. Karşı etkileşimli animasyon teknikleri kullanımıyla beraber hacmin içine girip mekanın tümünü deneyimlenip, sahip olunan bilgiyi yorumlayabilmektedir.

Geleneksel ifade yöntemi olan maket çalışması ifade yönteminin geliştirilmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Tasarımı oluşturduğumuz kavramsal tasarım aşamasında bir düşünme ve ifade aracı olarak geleneksel yöntemlerin kullanımı tasarımda başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım yöntemi ise tasarımın geliştirilme aşamasında geleneksel yöntemlerin eksik kaldığı malzeme, doku, gölge, ışık gibi girdileri tasarıma eklemeyi sağlamaktadır. Böylece tasarımcının zihninde oluşturduğu imajlar, fotogerçekçi biçimde nesnelleşebilmektedir. Karşı etkileşimli animasyon teknikleri, üç boyutlu tasarım yönteminin yetersiz kaldığı nokta olan tasarımın deneyimlenmesi aşamasında avantaj sağlamaktadır. Karşı etkileşimli animasyon teknikleri sayesinde fotogerçekçi simülasyon sağlanabilmektedir böylece tasarım birebir deneyimlenebilir hale gelmektedir.

Geleneksel yöntemle yapılmış makette dış yüzeylerinden algıladığımız hacim, bilgisayar destekli üç boyutlu model sayesinde istenilen noktadan gözlemlenebilir hale gelmektedir. Ancak üç boyutlu algılamaya başlanan hacim sadece “orbit” hareketiyle incelendiğinden yetersiz kalmaktadır. Karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin en önemli avantajı

kullanıcıya hacmin içine girip mekanın tümünü deneyimleme imkanı sunmasıdır.

Geleneksel ifade yöntemi olarak maket ve bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım yöntemi model çalışması sırasında hacmi oluşturan elemanlar yüzey halinde algılanmaktadır. İç mekanda yer alan yüzeylerin dolaşıma etkisi bilinmemektedir. Karşı etkileşimli animasyon teknikleri sayesinde tasarımcı yapmış olduğu hacmin yüzeylerini sınırlandırıcı ve yönlendirici elemanlar olarak algılamaya başlamaktadır. Yüzeyler birer düzleme dönüşmektedir. Böylece dolaşım kavramı algılanabilmektedir.

Maket yapım tekniği yavaş işleyen bir süreçtir. Malzeme seçimi, malzemelerin boyutlandırmasının yapılması zaman ve emek isteyen bir çalışmadır. Hem hacmin tasarlanması hem yüzeylerin algılanması bu süreçte tasarımcıyı zorlayan etkenlerin başında gelmektedir. Bilgisayar destekli üç boyutlu model sayesinde tasarımı değerlendirme ve üretme süreci hızlanmaktadır. Tasarımın üzerinde değişiklikler yapılması ya da daha fazla alternatif üretme, geleneksel yöntemlere kıyasla daha kısa zamanda gerçekleştirilmektedir. Karşı etkileşimli animasyon teknikleri kullanıldığı zaman da oluşturan elemanları, yüzeyleri algılama sürecinde ciddi hızlanma görülmektedir.

Geleneksel ifade teknikleri ve karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin karşılaştırılması ile birlikte; en avantajlı görselleştirme tekniğinin “Karşı Etkileşimli Animasyon Teknikleri” olduğu belirlenmiştir. Alan çalışmasının her aşamasında yer alan değerlendirmeler baz alındığında karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin geleneksel görselleştirme araçlarına göre tasarlanan hacmin algılanmasında daha yüksek tercih edilebilirliğe sahip olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, bilgisayar destekli tasarım teknolojileri mimari tasarım eğitiminin asal bileşenlerinden biridir. Eğitimcilerin karşı etkileşimli animasyon programlarının kullanımına teşvikiyle beraber tasarım eğitimi vermesi, öğrenciler açısından eğlenceli ve öğretici bir süreç olacaktır. Konu üzerine yapılan literatür araştırmasına dayanarak, geleneksel “Mimari Tasarım Eğitimi” sistemindeki; mekansal, donanımsal ve eğitim içeriğinin; hazırlanması, sunulması ve sınanmasıyla ilgili değişiklikleri gerekmektedir.

Eğitimde karşı etkileşimli animasyon teknolojilerinin kullanımının en büyük yararı öğrenme zamanının kısalmasıdır. Ayrıca eğitime yönelik deneysel bilgi sunmaktadır. Yapılan

araştırmalar göstermektedir ki karşı etkileşimli animasyon teknikleri tasarıma dair mekan, geçiş, dolaşım kavramlarının öğrenilme süresini önemli düzeyde azaltmaktadır. Tasarımın temel bileşenlerini eğlenceli olduğu kadar eğitici bir teknikle öğrenen yeni dönem mimarlık öğrencileri; daha sonraki eğitim aşamalarına daha kolay adapte olacağı görüşüne varılmıştır. Bu sebeple birinci sınıf ğrencilerinin gördüğü mimari tasarım eğitimi derslerine geleneksel ifade tekniklerinin kullanımına ek olarak, teknolojik gelişmeler ışığında VRML ve Sanal Gözlük özelinde karşı etkileşimli animasyon tekniklerinin entegre edilmesi mimarlık eğitiminin geleceği için öneri olarak görülmektedir.



KAYNAKLAR

- Akrou, N. and Roxin, I. (1999). Broadband Multimedia for Distance Education via Satallite. Cumming, C., Okamoto, T. and Gomez L. (Eds.), *Advanced Research in Computers and Communications in Education*. IOS Press, Ohmsha, 223-228.
- Aksoy, E. (1975). Mimarlıkta tasarım iletim ve denetim. *Mimari Tasarım Teorileri Serisi*. Trabzon: KTÜ Yayınları.
- Aksoy E. (1987). *Mimarlıkta Tasarım Bilgisi* (Birinci Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınları, 98.
- Aksoy, E. (1995). *Mimarlıkta Tasarım, İletim ve Denetim*, Trabzon: KTÜ Yayınları.
- Alexander, C. (1964). *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press.
- Alexander, C. (2001). *Reflecting on Teaching and Practice and Internet: The Making of Buildings in Our Future Age and The Changes in Architectural Education Which Are Needed*. Ankara: Uluslararası 19. EAAE Konferansı.
- Anonim. (1969). *Enc. Britannica*, Chicago : Chicago Üniversitesi, 7, 297.
- Archer, L. B. (1969). *The structure of design process, design methods in architecture*. London, UK: Architectural Association.
- Archer, L. B. (1984). *Systematic method for designers. Developments in design methodology*, New York: John Wiley & Sons Ltd., 57-82.
- Arnheim, R. (1969). *Visual Thinking*. Berkeley: MA: MIT Press.
- Arnheim, R. (1964). *Entropy and Art*. Berkeley, California; University of California Press.
- Arnold, D.E. (1996). *The Role of HRD in The Successful Implementation of Information Systems*. Human Resource Development Quarterly, Fall.
- Asimow, M. (1962). *Introduction to design*. NJ, USA: Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Atalayer, F. (2004). Çağdaş Temel Sanat (Tasarım) Eğitimi ve Postmodernite-Geleneksel. *Anadolu Sanat Dergisi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını. 15.
- Atılğan, D. (2006). *Gelişen Tasarım Araç ve Teknolojilerinin Mimari Tasarım Ürünleri Üzerindeki Etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayanoğlu, M.M. (2006). *Mimarlık Eğitiminde Üç Boyutlu Bilgisayar Oyunu Motorlarının Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ayran, N. (1965). Mimari tasarım stüdyoları üzerine bazı notlar. *Yapı Dergisi*. 160, 54-60.
- Başaran, İ.E. (1984) *Eğitime Giriş*, Ankara: Sevinç Matbaası, 14.

- Bayazıt, N. (1994). *Endüstri Ürünlerinde Ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş*, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Bayraktar, N., Görür Tamer, N., Tekel, A., Gürer, N., Ceylan Kızıldaş, A. ve Armatlı Köroğlu, B. (2012). *Görsel Eğitimde Yaratıcılık ve Temel Tasarım*. Ankara: Nobel.
- Bertol, D. (1996). *Designing Digital Space: An Architect's Guide to Virtual Reality*. New York, 23-39.
- Bradley, S. (2014). *Design Principles: Visual Perception And The Principles Of Gestalt*. Smashing Magazine.
- Bilişim Şurası. (2004). *Türkiye 2. Bilişim Şurası*. Eğitim Çalışma Grubu: Taslak Rapor.
- Bingöl, M. (2016). Temel Tasarım Eğitiminde Kavramdan Üç Boyuta Geçişe Yönelik Bir Uygulama Örneği. *İdil Dergisi*, 5 (21).
- Björk, B.C. (1995). *Requirements and Information Structures for Building Product Data Models*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Espoo: VTT publication.
- Bridges, A. H. (1995). *Any progress in systematic design? Design and systems: General applications of methodology*, USA: Transaction Publishers, 155-168.
- Broadbent, G. (1995). *Architectural Education, Educating Architects*. London: Academy Editions, 10-23.
- Buchanan, R. (2001). Design research and the new learning. *Design Issues*, 17 (4), 3- 23.
- Buchanan, R. ve Doordan, D. M. (1995). *Editorial. Design Issues*. 11 (2).
- Bunch, A. M. (1993). *Core curriculum in architectural education*, San Francisco: Melen Research University Press.
- Castells, M. (1996). *The Rise of Network Society*. Oxford: Blackwell.
- Cherry, E. (1999). *Programming for design: from theory to practice*. New York: John Wiley and Sons.
- Ching, Francis D.K. (2014). *Mimarlık Biçim, Mekân ve Düzen*. (Çev. S. Lökçe). (6). İstanbul: Yem Yayın.
- Cooper, R. ve Press, M. (1995). *The design agenda: A guide to successful design management*. Baffins Lane, Chichester, UK: John Wiley and Sons, Ltd.
- Çağdaş, G. (1993, 9 Şubat-14 Mart). *Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar*. Mimarlıkta Bilgisayar Semineri, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 9-18.
- Çağdaş, G. (2001). Sanal Tasarlama Stüdyosu Deneyiminin Ardından: Tasarlama Stüdyosunda İletişim ve Değişim. *Mimar.Ist Dergisi*, 1(2), 128-137.

- Çellek, T. ve Sağocak, A. M. (2014). *Temel Tasarım Sürecinde Yaratıcılık*. İstanbul: Grafik Tasarım Yayıncılık
- Davis, F. (1989). *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly, 13:319,40.
- Denel, B. (1981). *Temel Tasarım ve Yaratıcılık*. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Basım İşliği.
- Doğan, M. (1996). *Büyük Türkçe Sözlük*. İstanbul: İz Yayıncılık, 1066, 723,1055, 1041.
- El-Araby, M. (2002). *Possibilities and Constraints of Using Virtual Reality in Urban Desing*. Proceeding of International Conference of Corp & GeoMultimedia 02, Vienna University of Technology, Vienna, 457-463.
- Erdoğan, G.P. (2016). *Temel Tasarım Eğitimi: Bir Ders Planı Örneği*. Doğu Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İstanbul.
- Erkan, D.Ç. (2006) *Temel Tasarım Eğitimi Sorgulayan Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Farhad, S. (1991). *Development of a distance education assessment instrument*. Educational Technology Research and Development, Boston, Springer, 39, 65-77.
- Feldman, D. H. (1999). *The development of creativity. Handbook of Creativity*. USA: Cambridge University Press, 169-186.
- Findeli, A. (2001). Rethinking Design Education For The 21st Century: Theoretical, Methodological And Etchial Discussion. *Design Issues*, 17 (1), 5-17
- Forty, A. (2000). *Words and buildings: A vocabulary of Modern Architecture*. London: Thames and Hudson.
- Gero, J.S. (2002). Constructive memory in design thinking.
- Girginkaya, S. (2006). *Kullanıcı Hareketlerinin Sanal Ortamlardaki Kullanıcı Hareketleri ile Temsilinin Sınanması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Goldschmidt, G. (1991). The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*, 4, 123-143.
- Goldschmidt, G. (1994). *On visual design thinking: the vis kids of architecture*. Design Studies, 15, 158-174.
- Goldschmidt, G. (1995). *Visual displays for design: imagery, analogy and databases of visual images*. Visual Databases in Architecture: recent advances in design and decision making, USA: Ashgate Publishing, 53-74.
- Goldschmidt, G. ve Weil, M. (1998). Contents and structure in design reasoning. *Design Issues*, 14, 85-100.

Gordon, W. (1961). *Synerctics: The development of creative capacity*. New York: Harper and Row.

Gropius, W. (1947). *Is there a science of Design? Scope of Total Architecture*. New York: Collier Books, 30–43.

Günay, B. (2007). Gestalt Theory and City Planning Education. *METU Journal of Faculty of Architecture*, 24(1), 93-113.

Güngör, E. B. (2003), *Türkiye’de Mimari Uygulamalarda BDT Prrogramlarının Performans Değerlendirmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gebze: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hasançebi, Ö. (2004). *Mimarlık Eğitiminde Yaratıcılık, Temel Tasarım - Mimari Tasarım İlişkisinin İrdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Howard, C. (1993). *The design, A Guide To The Design Studio*, Andy Pressman, United States Of America: AIA.

İnternet: Atakul, B. Sanal Gerçeklik Nedir? Kullanım Alanları Nelerdir?. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.teknolo.com%2Fsana1-gerceklik-nedir%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Björk, C. and Laakso, M. CAD standardisation in the construction industry; A process view. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fars.elscdn.com%2Fcontent%2Fimage%2F1-s2.0-S0926580509001800-gr7.sml&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Çevik, M. Microsoft HoloLens'i denedik "İlk izlenim" inceleme. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.donanimhaber.com%2Fcevre-birimleri%2Fhaberleri%2FMicrosoft-HoloLensi-denedik-ilk-izlenim-inceleme.htm&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Doktor. Geleceğin Kendisi Microsoft Hololens Nedir?. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fdoktor.tech%2Fgelecegin-kendisi-microsoft-hololens-nedir%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Fuchs, H. 6 soruda sanal gerçeklik kaskı Oculus Rift. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dw.com%2Ftr%2F6-soruda-sanal-ger%25C3%25A7eklik-kask%25C4%25B1-oculus-rift%2Fa-19146243&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Futurated. Virtual Reality (VR) Headsets: Best of 2017. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Ffuturated.com%2Fwearables%2Fvirtual-reality-headsets-best-of-2017%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: González, D. Introducción a la Asignatura: Graficación, que es parte de la

- Ingeniería en. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fes.slideshare.net%2Fborb oletiux%2Fgraficacin-por-computadora-1639440&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Hürriyet. Oculus Rift. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.hurriyet.com.tr%2Fhaberleri%2Foculus-rift&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Jalili, J. What is ArchiCAD?. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.linkedin.com%2Fpulse%2Fwhat-archicad-john-jalili%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Kaftanoğlu, B. Bilgisayar destekli tasarım ve imalat (CAD/CAM) nasıl başladı ve gelişti?. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.turkcadcam.net%2Frapor%2FCADCAM-tarihcesi%2Findex.html&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Kazova, M.Y. Google Cardboard V2 Fiyat ve Özellikleri, Bilmeniz Gerekenler. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.teknolojilab.com%2Fgoogle-cardboard-v2-fiyat-satin-al-uygulamalari-nedir%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Microsoft. HoloLens. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.microsoft.com%2Fen-us%2Fhololens%2Fhardware&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 30.01.2018.
- İnternet: MobilTel. Samsung Galaxy Gear VR. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.mobiltel.com.tr%2Fportfolio%2Fsamsung-galaxy-gear-vr%2F&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: NTV. 6 soruda sanal gerçeklik (Oculus Rift nedir?). URL:
http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.ntv.com.tr%2Fgaleri%2Fteknoloji%2F6-soruda-sanal-gerceklik-oculusrift-nedir%2C8V24tTvMBUeaCKtIPjRleQ%2FRC_I2YqYyEaOdHu6U5K0AA&date=2018-01-29, Son Erişim Tarihi: 30.01.2018.
- İnternet: Oculus. Oculus Rift Genel Bakış. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.oculus.com%2Ffrift%2F%23oui-csl-rift-games%3Dimages-tale&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.
- İnternet: Stott, R. Want a Virtual Reality Headset? Make One For Almost Nothing With Google Cardboard. URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.archdaily.com%2F584444%2Fwant-a-vr-headset-make-one-for-almost-nothing-with-google-cardboard&date=2018-01-29>, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Uğurlu, E. Gear VR ile sanal dünyaya daldık. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.chip.com.tr%2Finceleme%2Fsamsung-gear-vr_4752.html&date=2018-01-29, Son Erişim Tarihi: 29.01.2018.

İnternet: Wikizero (a). Oculus Rift. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.wikizero.com%2Ftr%2FOculus_Rift&date=2018-01-29, Son Erişim Tarihi: 30.01.2018.

İnternet: Wikizero (b). Microsoft HoloLens. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.wikizero.com%2Ftr%2FMicrosoft_HoloLens%23cite_note-17&date=2018-01-29, Son Erişim Tarihi: 30.01.2018.

İnternet: Yıldırım, T., İnan, N., ve Yavuz, A. (2015). *Mimari Tasarım Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı ve Etkileri*. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F242535129_Mimari_Tasarim_Egitiminde_Bilisim_Teknolojilerinin_Kullanimi_ve_Etkileri&date=2018-01-30, Son Erişim Tarihi: 30.01.2018.

Itten, J. (1975). *Design and form: the basic course at the Bauhaus*. London: Thames and Hudson.

Itten, J. (1967). *Design And Form*. The Basic Course at the Bauhaus. London.

Jan, V. (2000). An 8 Year Evaluation of Sintered Ceramic and Glass Ceramic Inlays Processed by the Cerec CAD/CAM System. *European Journal of Oral Sciences*, 108 (3), 239.

Jonas, W. (2001). A scenario for design. *Design Issues*, 17, 64-80.

Jones, J. C. (1963). *A method of systematic design*. Conference on Design Methods: systematic and intuitive methods in engineering, industrial design, architecture and communications. New York: Macmillan Press.

Jones, J. C. (1992). *Design methods*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Kayabaşı, Y. (2005). Sanal Gerçeklik Ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4, 152-158.

Ketizmen, G. (2002). *Mimari Tasarım Stüdyosunun Biçimlenmesinde Yöntemsel ve Mekansal Etkilerin İncelenmesi: Anadolu Üniversitesi Mimarlık Bölümü Mimari Tasarım Stüdyosu Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ketizmen, G. (2010). *Mimari Tasarım Eğitiminde Öğrenciye Ait Kültürel Şemanın Tasarım Sürecindeki Etkilerinin Araştırılmasında Kullanılacak Bir Yöntem*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Köksal, A. (2002). *Bilgisayar Ortamında Mimarlık Ders Notları*. Yıldız Teknik Üniversitesi

Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

- Küçük, A. (2007). *Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Laiserin, J. (1999). Emerging Standards for Computer-Aided Design will Improve Communication Within the Industry. *Architectural Design*, 51-52.
- Lawson, B. (1990). *How designers think*. Boston: Butterworth Architecture Press.
- Lertsithichai, S. (2002). *Tangible modeling interface: Towards a new paradigm in computer- aided architectural design*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Massachusetts: Harvard University.
- Lökçe, S. (1994). *Mimarlık eğitiminde temel eğitim programlaması ve mimari tasarım programıyla bütünleşebilecek bir model önerisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lökçe, S. (1997). Tasarım Stüdyolarındaki Değişimler. *Mimarlık Eğitimi ve... Dergisi*. Ankara: TMMOB Ankara Şubesi Yayınları, 282-288.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge: MIT Press.
- Lynch, M. E. ve Woolgar, S. (1990). *Representation in Scientific Practice*. Cambridge: MIT Press.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenon of perception*. New York: Routledge.
- Morgan, C., L., and Zampi, G. (1995). *Virtual Architecture*. London: B. T. Batsford, 59.
- Nakilcioğlu, İ. H. (2006). Bilişim Toplumunun Stratejisini Oluşturmada İnternetin Katkısı. *Bilişim '06 Bildiriler Kitabı*. (25. Baskı). Ankara: TBD Yayınları, 43.
- Norberg-Shulz, C. (1980). *Intentions in Architecture*. Cambridge: MIT Press.
- Oxman, R. (2002). The thinking eye: visual re-cognition in design emergence. *Design Studies*, 23 (2), 135-164.
- Owen, C. (2002). *Reflections on design: process for change*. Osaka, Japan.
- Özcan, O. (1995, 19-21 Nisan). *Uzaktan Mimarlık Eğitiminde Çoklu Ortam (Multimedya) Tekniğinin Rolü*. Mimarlık Eğitimi ve Forum 1: Nasıl Bir Gelecek?. Taşkışla, İstanbul, 194-204.
- Özen, A. (2006). *Mimari Sanal Gerçeklik Ortamlarında Algı Psikolojisi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özener, O.Ö. (2003). *Siberuzay Dokusu Ve Hipermetin Mekan İçin Etkileşimli Bir Ortam Modeli*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,

İstanbul.

- Özkan, E. (1995, 19-21 Nisan). *Mimarlık ve Mimarlık Bilimi: Mimarlıkta ve Mimarlık Eğitiminde Bilimle Bütünleşme*. Mimarlık Eğitimi ve Forum 1: Nasıl Bir Gelecek? Taşkılla, İstanbul.
- Özkar, M. ve Steino, N. (2012). Shaping design teaching: Exploring form as an agent in design reasoning and pedagogy. *Shaping design teaching: Explorations into the teaching of form*. Aalborg: Aalborg University Press, 9-24.
- Özsoy G. (2003). *Mimari Tasarım Eğitimine Yönelik Bir İrdeleme- D.E.Ü. Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir.
- Page, J.K. (1964). Enviromental research using models. *Architect's Journal*, 11, 139.
- Parker, G. ve Doak, J. (2012). *Key concepts in Planning*. Sage: London.
- Reinhart, A. (1995). *Öğrenmenin Yeni Yolu*. İstanbul, 2(3):64-78.
- Richens, P. (1994). *Does Knowledge Really Help? CAD Research at the Martin Centre. Automation in Construction*, 3 (2-3), 219-227.
- Rittel, H. (1985). Tasarım eğitiminin tasarımına ilişkin bazı ilkeler. *Mimarlık*, 8, 21
- Rogers, R. (1992). Gelecek Daha Yeni Başlıyor (Çev. S. Soygeniş). *Mimarlık Dergisi*, 246,:55-57.
- Sağlam, H. Ve Onur, Z. (1995). Cumhuriyet Dönemi Hükümetleri Eğitim Politikaları ve Mimarlık Eğitimi, Mimarlık ve Eğitimi Forum 1: Nasıl Bir Gelecek?. *Bildirimler Kitabı*, İstanbul, 116-126.
- Sanoff .H. (1991). Visual research methods in design. *Van Nostrand Reinhold Publishers*, New York, USA.
- San, İ. (2010). *Sanat Eğitimi Kuramları*. (Üçüncü Baskı). Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Schön, D.A. and Wiggind, G. (1990). Kinds of seeing and their function in designing. *Design Studies*, 13 (2).
- Taylor, B. (2001). Theory of Reasoned Action. *Theory of Persuasive Communication and Consumer Decision Making*.
- Tuti, S. (2005). *Eğitimde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Performans Göstergeleri, Öğrenci Görüşleri Ve Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-5.
- Turuthan T. (1987). *Tasarlama faaliyeti ve tasarımcı nitelikleri üzerine bir İnceleme*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Tümer, G. (2008). Söylem Üzerine Manifesto Mimarlık. *Dosya: Söylem ve Mimarlık*, 23-24.
- Türkyılmaz, Ç. (2010). *Mimari Tasarım Eğitiminde Erken Tasarım Evresinde Bilginin Dönüşümünün İrdelenmesi Ve Bir Model Önerisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uluoğlu, B. (1990). *Mimari Tasarım Eğitimi: Tasarım Bilgisi Bağlamında Stüdyo Eleştirileri*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uslu, D. (2008). *İç Mimarlık Tasarımlarının Sunum Aşamasında, El Çizimi ve Bilgisayar Destekli Çizimin Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Utkuğ, Z. (1997). Mimarlık Eğitimi ve Teknoloji. *Mimarlık Eğitimi ve... Der.* Ankara: TMMOB Ankara Şubesi Yayınları, 115-119.
- Vries, A. E. (1994). *Structuring information for design problem solving*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Wake, W. K. (1992). *TIGRIS – A Tool-structured interface and graphic interaction system for computer aided design*. Doctoral dissertation, Harvard University, Massachusetts.
- Warren, W.H. (1995). Self- Motion: Visual Perception and Visual Control. *Perception Of Space And Motion*, San Diego: Academic Press, 263-325.
- Whitford, F. (1984). *Bauhaus*, Thames and Hudson, London.
- Yıldırım, M.T. (2004). Mimari Tasarımda Biçimlendirme Yaklaşımları ile Bilgisayar Yazılımları İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Ankara, 19(1), 66-70.
- Yıldırım, M.T., Özen, A. Ve İnan, N. (2008). Uzaktan Mimari Tasarım Eğitiminde İnternet Teknolojilerinin Kullanımı. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2, 37-45.
- Yıldırım, T., Yavuz, A., ve İnan, N. (2010). Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3(3), 18-19.
- Zirek, S. (2007). Sciarç'te Proje Okumaları Esin ya da Teknik. *Arredamento Mimarlık*, 01, 32-33.
- Zeisel, JL (1984). *Inquiry by design*. Cambridge:Cambridge University Press.
- Zwicky, F. (1948). *A morphological method of analysis and construction, in studies and essays presented to R. Courant Anniversary*. New York: Interscience Publishers.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DEMİR, Dilnur
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 26.05.1992, Diyarbakır
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (507) 002 35 95
e-mail : dilnurbektas@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Mimarlık	2018
Lisans	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	2014
Lise	Ankara Alparslan Anadolu Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-Halen	Prokon Mühendislik	Mimar
2015-2016	Kayhan Mühendislik	Mimar
2014-2015	Polinart Yapı	Mimar

Yabancı Dil

İngilizce

HOBİLER

Jimnastik, Yüzme, Seyahat.



GAZİ GELECEKTİR..