

**ESKİZDEN ÜRETİME: MİKRO ÖLÇEKTEKİ  
KURGULARIN MİMARİ TASARIMDA  
YARATICI MODELLER OLARAK  
KULLANILMASI**

**GÖZDE KIRLI**



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ESKİZDEN ÜRETİME: MİKRO ÖLÇEKTEKİ KURGULARIN MİMARİ  
TASARIMDA YARATICI MODELLER OLARAK KULLANILMASI**

**GÖZDE KIRLI**

Doç. Dr. M. Özgür Ediz

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİNA BİLGİSİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2012

**Her Hakkı Saklıdır**

**TEZ ONAYI**

Gözde Kırılı tarafından hazırlanan “Eskizden Üretime: Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:**

Doç. Dr. M. Özgür Ediz

Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

**Başkan:**

**İmza**

Doç. Dr. M. Özgür Ediz

Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Ana Bilim Dalı

**Üye:**

**İmza**

Prof. Dr. Nilüfer Akıncıtürk

Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Ana Bilim Dalı

**Üye:**

**İmza**

Prof. Dr. Necmi Gürsakal

Uludağ Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Ana Bilim Dalı

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Kadri ARSLAN**

**Enstitü Müdürü**

**.././....(Tarih)**

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**17/01/2013**

**İmza**

**Gözde Kırılı**

# ESKİZDEN ÜRETİME: MİKRO ÖLÇEKTEKİ KURGULARIN MİMARİ TASARIMDA YARATICI MODELLER OLARAK KULLANILMASI

GÖZDE KIRLI

Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Mimarlık Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. M. Özgür EDİZ

## ÖZET

İnsanoğlunun temel ihtiyaçlarından biri olan barınma ihtiyacı korunma içgüdüğü sonucunda ortaya çıkmıştır. Mimarlığın korunma içgüdüğüne yanıt olarak ortaya çıktığını düşünülmektedir. Zamanla değişen koşullar ve gelişmişlik düzeyi farklı işlev ve büyüklüklerde mekanların inşa edilmesi gerekliliğini beraberinde getirmiştir. İnsanın tarihsel süreçte geçirdiği değişimler, yaşadığı tarihi olaylar, teknolojideki gelişmeler tasarladığı mimari ürünlerin, bu ürünlerin üretiminin ve ürünleri ifade ediş biçimlerinin değişime uğramasına neden olmuştur.

Ortaya çıkan her teknolojik değişim insanoğlu tarafından veri alınır ve insanoğlu artık onun tanımladığı noktadan başlayarak düşünmeye ve üretmeye başlar. Bilgisayarın ortaya çıkması da insanoğlu için önemli bir değişim motivasyonu olmuştur. Tasarım, temsil ve üretim süreci 1890'lı yıllarda bilgisayarın bulunuşu ile farklı bir boyut kazanmıştır.

Mimari bir ürünün tasarımı analiz ve sonrasında eskiz süreci ile başlar. Eskiz; tasarımcının tasarım probleminde doğru çözümü ararken kendi imgeleminin bir ön ifade aracı, tasarımın başlangıç çizgisidir. İnsanoğlu teknolojinin çevrelerindeki koşulları değiştirdiğini, ama kendilerinin keskin bir değişime uğramadıklarını düşünme eğilimindedir. Günümüze kadar gelen süreçte mimarlar imgelemin teknolojiden bağımsız insani bir yeti olduğuna inanmaktaydılar, imgelemin insanoğlunun kullandığı teknolojik araçlarla biçimlendiği gerçeği ise günümüzde kabul görmeye başlayan bir ifadedir.

Bu araştırma; mimari temsil tekniklerini etkilediği düşünülen paradigmanın zaman çizgisi üzerinde saptanması ve tezin konusu olan bilgisayar destekli tasarımın başlamasına yol açan bilgisayar paradigmasının ortaya çıkış ve gelişim sürecinin incelenmesi ile başlamıştır. Araştırma Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı tezli ve tezsiz yüksek lisans programı kapsamında Doç. Dr. Özgür Ediz tarafından verilen Mimarlıkta Dijital Tasarım dersi kapsamında yapılmış olan 'Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması' çalışmasının açıklanması ve tez yazarının kendi çalışma sürecini açıklaması ile tamamlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mimari tasarım, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mimari tasarım süreci, paradigma, mikro kozmos

# **SKETCH TO FABRIC: USING MICRO SCALED FICTIONS AS CREATIVE MODELS FOR ARCHITECTURAL DESIGN**

**Gözde KIRLI**

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Architecture

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. M. Özgür Ediz

## **ABSTRACT**

Sheltering as one of the basic needs of human emerged as a result of self defense instinct. It is thought that architecture is shaped as a result of this instinct. Conditions and development level changing by time came up with a need designing different sized and functioned spaces. Time changings, historical events, technological developments changed architectural products, production and presentation techniques of human.

Human take every technological discovery as a base and after he thinks and produces starting from the condition that discovery defines. The invention of computer is an important change motivation for human. Design, presentation and production process took a different dimension with the invention of computer at 1980's.

Design of an architectural product starts with analyse and sketching. Sketch; is a starting line, a pre presentation of architects vision for the right solution of design problem. Human has a tendency to think technology changes the conditions around but not human himself. Till today architects believed that vision is a substantive human ability, but today it is believed vision is started to be shaped by technological tools used by man.

This research is started by assignation of paradigms that are thought to effect architectural design and presentation techniques, invention and development of computer paradigm that started computer aided design. Research is completed by author of this thesis explaining her vision, design and production process of labour given by Assoc. Prof. Dr. M. Özgür Ediz within the scope of 'Digital Architectural Design' class.

**Keywords:** Architectural design, computer aided design, computer aided architectural design process, paradigma, micro cosmos

## TEŞEKKÜR

Yenilikçi fikirleri ve açık görüşlülüğüyle her zaman yanımda olup bana yol gösteren tez danışmanım ve değerli hocam sayın Doç. Dr. Özgür EDİZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca her zaman desteğini hissettiğim, değerli hocam ve bölüm başkanım sayın Prof. Dr. Nilüfer AKINCITÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Zengin fikirleriyle bakış açımı genişleten değerli hocam sayın Prof. Dr. Necmi GÜRSAKAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca benden desteklerini esirgemeyen değerli bölüm hocalarım ve sevgili çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, daima yanımda olan sevgili annem Ped. Süheyla KIRLI'ya ve sevgili babam Prof. Dr. Selçuk KIRLI'ya en içten sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

**Gözde Kırılı**

17/01/2013

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEMALAR DİZİNİ .....	vi
ÇİZELGELER ve TABLOLAR DİZİNİ.....	vii
RESİMLER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Amaç .....	2
1.2. Kapsam .....	3
1.3. Sınırlılıklar .....	4
2. MİMARİ TASARIM SÜRECİ .....	6
2.1. Tasarım .....	7
2.2. İletişim .....	10
2.3. Algı .....	18
2.4. Bölüm Sonucu .....	23
3. MİMARİ TASARIM, TEMSİL ve TEKNOLOJİ PARADİGMALARI .....	25
3.1. Tarihi Süreçte Mimari Temsilin Evrimi: Değişimi Motive Eden Etkenler .....	26
3.2. Bilgisayarın Ortaya Çıkışı ve Gelişimi .....	35
3.3. Bölüm Sonucu .....	42
4. ESKİZDEN ÜRETİME: MİKRO ÖLÇEKTEKİ KURGULARIN MİMARİ TASARIMDA YARATICI MODELLER OLARAK KULLANILMASI.....	44
4.1. Tasarım Süreci ve Teknoloji .....	45
4.2. Tasarım Süreci, Algoritma ve Üretken Yaklaşımlar .....	48
4.2.1. Örnek 1: Tetra Script ve Pavyon Tasarımı .....	49
4.2.2. Örnek 2: Family Betulaceae – Kanopi Tasarımı .....	52
4.3. Uygulama: Metalik Köpüğün Mikro Ölçekteki Kurgusunun Mimari Tasarım Modeli Olarak Kullanılması .....	53



4.3.1. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı .....	56
4.3.2. Metalik Köpük – Sergi Salonu Tasarımı .....	59
4.3.3. Malzemenin Seçimi .....	61
4.3.4. Tasarım Süreci .....	63
4.3.4.1. Algoritmanın Oluşturulması .....	65
4.3.5. Üretim .....	67
4.3.6. Temsil .....	70
4.4. Bölüm Sonucu .....	71
5. SONUÇ .....	75
KAYNAKLAR .....	79
EKLER .....	85
EK 1. Mimari Tasarım, Temsil ve Teknoloji Paradigmaları Kronolojik Tablosu .....	86
EK 2. Alan Çalışması Değerlendirme Tablosu .....	87
ÖZGEÇMİŞ .....	88

## ŞEMALAR DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 1. Mimari Tasarım Süreci .....	6
Şekil 2. Jonas'ın tasarım modeli .....	8
Şekil 3. Jonas'ın sosyal bir sistem olarak tasarım modeli.....	9
Şekil 4. Archer'ın tasarım modeli .....	10
Şekil 5. Türkoğlu'nun çizgisel iletişim şeması .....	11
Şekil 6. Mimari İletişim .....	12
Şekil 7. Dil ve mimari dil .....	14
Şekil 8. Mimari Tasarım.....	24
Şekil 9. Mimari Tasarım Sürecinin Detaylı İncelemesi .....	24
Şekil 10. Tasarımda dağıtılmış zeka modeli (Kocatürk ve Codinhoto 2009) .....	45
Şekil 11. Schön'ün Tasarımda harekete geçme modeli .....	46
Şekil 12. Rabee'nin lineer olmayan bilgisayar destekli tasarım modeli.....	46
Şekil 13. İkinci nesil bilgisayar destekli tasarım ve modelleme teknolojilerinde tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında bilgisayarın katkısı .....	47
Şekil 14. Tasarım Sürecinin İşleyişi .....	54
Şekil 15. Eskizden üretime bilgisayar ile tasarım modeli.....	55
Şekil 16. İki boyutlu mekansal kurgu önerisi .....	65
Şekil 17. Sistem-Alt Sistem ilişkisi .....	65
Şekil 18. Sezgisel olarak kurgulanan algoritma ile oluşturulan mekansal kurgu önerisi .....	67
Şekil 19. Sonuç ürün, algoritmik kurgu karşılaştırması .....	69
Şekil 20. Sonuç ürünün iç mekanının algoritmik kurguyla karşılaştırması .....	69
Şekil 21. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı Süreç Modeli .....	71
Şekil 22. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı Sürecinin İşleyişi .....	72

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Çizelge 1.</b> Sergi Salonu Tasarımı .....	56
<b>Çizelge 2.</b> Analiz 1. Aşama .....	63
<b>Çizelge 3.</b> Analiz 2. Aşama .....	64

## RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
<b>Resim 1.</b> Yakınlık ilkesi örnek tablo .....	20
<b>Resim 2.</b> M.C. Escher ‘Relativity’ .....	20
<b>Resim 3.</b> M.C. Escher ‘Waterfall’ .....	21
<b>Resim 4.</b> Picasso ‘Tek çizgi at eskizi’ .....	21
<b>Resim 5.</b> Picasso ‘Tek çizgi deve eskizi’ .....	21
<b>Resim 6.</b> Picasso ‘Tek çizgi köpek eskizi’ .....	21
<b>Resim 7.</b> Gestalt imajı .....	22
<b>Resim 8.</b> Gestalt imajı .....	22
<b>Resim 9.</b> Gestalt imajı .....	22
<b>Resim 10.</b> Gestalt imajı .....	22
<b>Resim 11.</b> Terra Amata .....	27
<b>Resim 12.</b> Lascaux Mağrası duvar resmi .....	27
<b>Resim 13.</b> Lascaux Mağrası duvar resmi .....	27
<b>Resim 14.</b> Sümer yazı ideogramları .....	28
<b>Resim 15.</b> Zoser Piramidi .....	29
<b>Resim 16.</b> Zoser Piramidi .....	29
<b>Resim 17.</b> Lagaşlı Gueda .....	29
<b>Resim 18.</b> Pompeii duvar resmi .....	30
<b>Resim 19.</b> Pompeii duvar resmi .....	30
<b>Resim 20.</b> Çin’de üretilen ilk kağıt örneği .....	31
<b>Resim 21.</b> Çin’de üretilen ilk kağıt örneği .....	31
<b>Resim 22.</b> İlk matbaa .....	32
<b>Resim 23.</b> İlk matbaa .....	32
<b>Resim 24.</b> Blaise Pascal tarafından üretilen ilk hesap makinesi .....	34
<b>Resim 25.</b> Gottfried Wilhelm von Leibniz tarafından üretilen ilk hesap makinesi .....	34
<b>Resim 26.</b> Delikli kart sistemiyle veri girişi yapılabilen ilk bilgisayar .....	36

<b>Resim 27.</b> MARK 1 .....	37
<b>Resim 28.</b> ENIAC .....	37
<b>Resim 29.</b> UNIVAC .....	38
<b>Resim 30.</b> Çalışmaya yön veren kozalak bitkisinin dış kabuğu .....	49
<b>Resim 31.</b> Bilgisayar programının ara yüzünden çalışma anı görüntüsü .....	50
<b>Resim 32.</b> Bilgisayar programının ara yüzünden çalışma anı görüntüsü .....	50
<b>Resim 33.</b> Malzeme ve form denemeleri .....	50
<b>Resim 34.</b> Malzeme ve form denemeleri .....	51
<b>Resim 35.</b> Yerel ve küresel ışıklanma durumunun pavyonun akıllı sistemleriyle ölçülmesi .....	51
<b>Resim 36.</b> Family Betulaceae .....	52
<b>Resim 37.</b> Family Betulaceae ön tasarım modeli .....	52
<b>Resim 38.</b> Family Betulaceae ön tasarım modeli .....	52
<b>Resim 39.</b> Family Betulaceae ön tasarım modeli .....	52
<b>Resim 40.</b> Family Betulaceae – Kanopi Tasarımı .....	53
<b>Resim 41.</b> Metalik köpüğün makro ölçekteki dokusu .....	61
<b>Resim 42.</b> Metalik köpüğün mikro ölçekteki dokusu .....	61
<b>Resim 43.</b> Metalik köpüğün elektron mikroskopuyla çekilmiş fotoğrafı .....	62
<b>Resim 44.</b> Metalik köpüğün mikro ölçekteki dokusundan kısmi bir detay .....	62
<b>Resim 45.</b> Olyntos kent planı .....	62
<b>Resim 46.</b> Miletos kent planı .....	62
<b>Resim 47.</b> Üretim aşamasının başında lazer kesim makinesinden bir görünüş .....	68
<b>Resim 48.</b> Üretim aşamasının sırasında lazer kesim makinesinden bir görünüş .....	68
<b>Resim 49.</b> Sergi salonunun perspektif görünüşü .....	68
<b>Resim 50.</b> Sergi salonunun önden görünüşü .....	68
<b>Resim 51.</b> Sergi salonunun yandan görünüşü .....	69
<b>Resim 52.</b> Teslim Paftası .....	70

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun tarihsel süreçte geçirdiği değişimler, yaşadığı tarihi olaylar, teknolojideki gelişimler tasarladığı mimari ürünlerin ve ürünleri ifade ediş biçimlerinin değişime uğramasına neden olmuştur.

Duygu ve düşüncelerini varoluşunun ilk dönemlerinde mağara resimleriyle (Lascaux Mağarası <sup>1</sup>) ifade etmeye başlayan insan; zamanla tasarladığı mimari ürünleri taş ve kil bloklara kazıma, daha sonra papirüs ve kağıt üzerine mürekkeple yapılan çizimler, ahşap ve kilden oluşturulan modeller (maketler) ile ifade etmeye başlamıştır. Tasarım ve temsil süreci 1890'lı yıllarda bilgisayarın bulunuşu ile farklı bir boyut kazanmıştır.

Başlarda tasarlanan mimari ürünün temsil edilmesi sürecinde büyük kolaylık sağladığı ve zaman kazandırdığı için tasarım sürecinin tamamlanması sonrasında temsile yardımcı bir araç olarak kullanılmaya başlanan bilgisayar destekli teknolojiler, zamanla tasarımcının üretim sürecindeki rolünü paylaşmaya başlamış ve tasarıma yön veren ikinci bir tasarımcı konumuna gelmiştir.

Bu tez; 19.yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan bilgisayar ve bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım, mimari temsil ve mimari üretim süreçlerine etkilerinin örnekler üzerinden incelenmesi üzerine kurulmuştur.

Konu neden-sonuç ilişkilerine, kronolojik incelemeler gibi somut verilere dayandığı için çözülebilir niteliktedir. Konu mimarlığın bütün toplumu ilgilendiren ve etkileyen bir alan olması nedeniyle sosyal açıdan önem taşımaktadır.

---

<sup>1</sup> Güney batı Fransa'da konumlanmıştır. 1940 yılında keşfedilmiş olan mağaranın duvarlarında M.Ö. 30.000-M.Ö. 20.000 ARASINDA yapılmış Paleolitik döneme ait 2000'e yakın duvar resmi bulunmaktadır.

Konu bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimarlığın farklı alanlarında (mimari tasarım, mimari temsil ve mimari üretim) olumlu ve olumsuz etkilerini neden ve sonuçlarıyla tartışacağı için akademik anlamda kuramsal, tasarım bağlamında pratik fayda sağlayacaktır.

## 1.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı insanın duygularını, düşüncelerini, tasarımlarını bilinçli olarak temsil etmeye başladığı zamandan günümüze mimari temsili etkilediği düşünülen paradigmaları kronolojik olarak incelemek ve bu paradigmlar içinden seçilen bilgisayar ve bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimarlıkta kullanılmaya başlanmasıyla tasarım, temsil ve üretim süreçlerinde görülen değişiklikleri örnekler üzerinden olumlu, olumsuz etkileriyle tartışmaktır. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki olgular tartışılacaktır:

- . Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım sürecinde kullanılması mimari fikrin bilgisayar olanaklarıyla ön tasarım sürecinde de irdenelerek tasarımcıya çeşitli alternatifler sunmasına olanak tanımıştır.
- . Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım sürecinde kullanılması geleneksel yöntemlere göre tasarımın daha hızlı ilerlemesine yol açmıştır.
- . Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari temsil sürecinde kullanılması daha kısa zamanda daha ifadeci çizimler üretilmesine yardımcı olmuştur.
- . Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin sağladığı üç boyutlu görselleştirme gibi özellikler, tasarımcıda ve tasarımı talep eden kişilerde üretim sürecine geçilmeden üç boyutlu algının sağlanmasına ve son durumun değerlendirilip geri bildirim alınmasına olanak sağlamıştır.
- . Tasarlanan ürünün üretiminde bilgisayar destekli teknolojilerin kullanılması aynı üründen birden çok üretilmesine olanak sağlamıştır.

## 1.2. Kapsam

Tezin ikinci bölümünde, çalışma boyunca üzerinde durulacak olan tasarım kavramı ve bu kavramı destekleyen iletişim, dil, algı, gibi kavramlar tanımlanacak ve birbirleriyle olan ilişkileri açıklanacaktır.

Tezin üçüncü bölümünde insanın ortaya çıkışından günümüze kadar geçen süreçte mimari tasarım, temsil ve teknoloji paradigmaları ve bu paradigmaların bilgisayarın ortaya çıkmasına olan etkileri kronolojik bir sistem oluşturularak incelenecektir. Araştırmanın konusunu oluşturan bilgisayar ve bilgisayar destekli tasarım kavramlarının ortaya çıktığı 19. yüzyıl ve sonrası üzerinde detaylı olarak durulacaktır.

Tezin dördüncü bölümünde tezin adını oluşturan ‘Eskizden Üretime: Mikro Ölçekteki Kurguların Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması’ başlığı altında, Doç. Dr. Özgür Ediz tarafından yürütülmüş olan, 5 farklı yüksek lisans öğrencisinin seçtikleri bir malzemenin elektron mikroskobuyla fotoğflanarak elde edilen mikro ölçekte sahip olduğu dokunun bilgisayar destekli tasarım yazılımları kullanılarak mekana ve/ve ya endüstriyel bir ürüne dönüştürülmesi çalışması kapsamında tez yazarı tarafından gerçekleştirilmiş olan ‘Metalik Köpükten Sergi Mekanı Tasarımı’ çalışması detaylı olarak incelenecektir.

Tezin beşinci ve son kısmında bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım, mimari temsil ve mimari üretim süreçlerine etkileri, literatür araştırması yoluyla toplanan veriler, mimari yapıların dönemsel süreç karşılaştırmaları ile elde edilen veriler ve alan çalışmasından elde edilen verilere ve çıkarımlara dayanılarak tartışılacaktır.

Araştırma günümüz mimarlığında her alanda aktif olarak kullanılmaya başlanan bilgisayar destekli tasarım yaklaşımlarının kullandıkları tasarım, temsil ve üretim süreçlerine etkilerini getirdikleri kazanımları incelemeyi amaçlamaktadır. Bu incelemeye mimari temsil tekniklerinin insanoğlunun ortaya çıkışından günümüze kadar olan süreçte geçirdiği değişimleri, bu değişimlere neden olan tarihi olayları kronolojik



bir çizelge üzerinden tartışmakla başlanacaktır. Bu kronolojik araştırma çalışmanın odak noktası olan bilgisayar ve bilgisayar destekli tasarım teknolojilerin ortaya çıkış ve gelişimlerini anlamak için önemlidir. Yapılan alan çalışması ile tamamen bilgisayar ile yürütülen bir tasarım sürecinin nasıl bir sistem gerektirdiği ve ortaya çıkacak sonucu görmek ve öne sürülen hipotezlerin doğruluğunu ölçmek için önemlidir.

Araştırma; “Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin dosyadan üretime kadar geçen sürecin her aşamasında aktif olarak kullanımının tasarımı ve tasarım sürecini nasıl etkiler?” sorusuna cevap bulmayı amaçlamaktadır.

### **1.3. Sınırlılıklar**

Çalışmanın konusu olan ‘Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım, mimari temsil ve mimari üretim süreçlerine etkileri’, bilgisayarın bulunuşuyla ortaya çıktığı için odak noktası 19. yüzyıl ve sonrası olarak belirlenmiştir.

Tez boyunca sıkça bahsedilecek kavramlar ve tanımları aşağıda açıklandığı gibidir.

**Ön Tasarım:** Tasarımın başladığı analiz, araştırma ve buluş aşamalarını kapsayan süreç.

**Tasarım:** Bilinç içeriği, algı, daha önce algılanmış olan bir nesne ya da bir olayın bilinçle sonradan ortaya çıkan kopyası, önceden görülenmiş olana karşıt olarak salt imgelem yoluyla varlık kazanan şey olarak ifade edilmektedir (TDK, Felsefe Terimleri Sözlüğü, 2012).

**Dil:** İnsanlar arasında karşılıklı haberleşme aracı olarak kullanılan; duygu, düşünce ve isteklerin ses, şekil ve anlam bakımından her toplumun kendi değer yargılarına göre biçimlenmiş ortak kurallarının yardımı ile başkalarına aktarılmasını sağlayan, seslerden örülü çok yönlü ve gelişmiş bir sistem olarak ifade edilmektedir (TDK, Gramer Terimleri Sözlüğü, 2003).

**Doku:** Bir resmin, heykelin ya da bir yapının iskeleti; yapı kuruluşu (TDK, Güzel Sanatlar Terimleri Sözlüğü, 2012). Biçim ve görev bakımından birbirlerine benzeyen hücrelerin bir araya toplandıkları yapı (TDK, Veteriner Hekimler Terimleri Sözlüğü, 2012).

**İletişim:** Günal (2009) iletişimi bilgi üretme, iletme ve algılama süreci, bir kişiden diğerine anlamların iletilmesi olarak tanımlar. İletişim Latince ‘communis’ kelimesinden türemiş olup; bilgi, düşünce, duygu ve davranışların ‘kaynak’tan ‘hedef’e doğru sembol ve simgeler kullanılarak aktarılması anlamına gelmektedir.

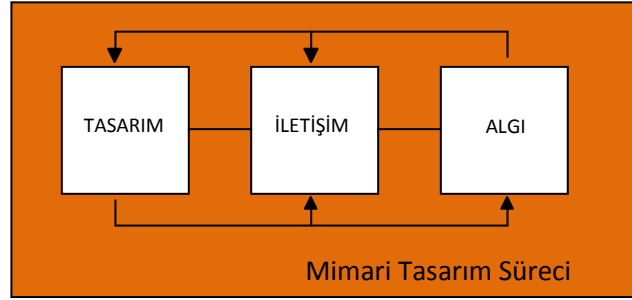
**Algı:** Türk Dil Kurumu’nun ruhbilim terimleri sözlüğü (1974) algıyı bir olay ya da nesnenin varlığı üzerine duyular yoluyla edinilen yalın bilinç durumu olarak tanımlamaktadır.

**Temsil:** Türk Dil Kurumu’nun Güncel Türkçe Sözlüğü temsili belirgin özellikleri ile yansıtma, sembolü olma, simgeleme olarak tanımlamıştır.

**Paradigma:** Kuhn (2008) paradigmaları birçok farklı biçimde tanımlamıştır. Bu çalışmada paradigmanın ‘bilim çevresine belirli bir süre için model sağlayan, örnek sorular ve çözümler temin eden, evrensel olarak kabul görmüş bilimsel başarılar’ tanımı kullanılacaktır.

## 2. MİMARİ TASARIM SÜRECİ

Mimari tasarım, mimari ürünün ortaya çıkmasıyla tamamlanan bir süreç değildir. Sürecin tamamlanabilmesi için tasarımın ilgili kişilere çeşitli yollar kullanılarak aktarılması ve ilgili kişinin aktarılan mesajı tasarımcının vermek istediği biçimiyle algılaması gerekmektedir (Şekil 1). Süreç, tasarımcının tasarımı şekillendirmesi, tasarım mesajını çeşitli ve değişken araçlarla tasarımı ilgililere iletmesi, ilgili kişilerde mesaja yönelik bir algı oluşması ve oluşan algının getirdiği geri bildirimlerle sürecin farklı parçalarının ayrı ayrı veya aynı anda yeniden şekillenmesi ile işler.



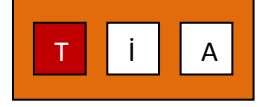
Şekil.1 Mimari Tasarım Süreci

Bu nedenle mimari tasarım sürecinin; tasarım, iletişim ve algı kavramlarının birlikte işlemeyle oluşan bir sistem olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Sistemin parçalarından birinin doğru işlememesi sürecin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilir. Sürecin sağlıklı bir şekilde işlemesi ve doğru sonuçlanabilmesi adına tasarımcının ilgili kişiden ve çevreden tasarıma ilişkin alınan veriler ile oluşturduğu tasarımı vermek istediği mesaja uygun yollarla iletmesi ve ilgili kişilerde oluşan algının geri bildirimlerini dikkate alması ve değişip yenilenmesi önem taşımaktadır.

Tez kapsamında incelenen tasarım sürecinin her aşamasında bilgisayarın etkin biçimde kullanımı durumunun sürece yönelik etkilerini ve getirilerini inceleyebilmek adına bu bölümde mimari tasarım süreci kavramsal olarak incelenecektir.

Mimari tasarımdan ve mimari tasarım sürecinden bahsedebilmek için bu üç kavramdan da anlam, işleyiş ve birbirleriyle ilişkileri bağlamında bahsetmek gerekmektedir.

## 2.1.Tasarım



Vardar' a (2001) göre dil, özü gereği sesli bir öğeler bütünü olarak gerçekleşir, her dil sesli göstergelerden kurulu bir bütündür. Sözlü dil terimi dilin bu özelliğine açıklık getirir, yazılı dil ise ikincil niteliklidir. Mimari temsil tasarımcının, tasarladığı ürünü temsil etmek için kullandığı yazılı, çizili ve görsel bir dildir.

Tasarım kelimesi Türkçede, İngilizce ve Fransızca dillerindeki 'design' kelimesinin karşılığı olarak kullanılmaktadır. Design kelimesi Latince 'Designare' den türemiştir ve bir şeye işaret etmek anlamına gelir.

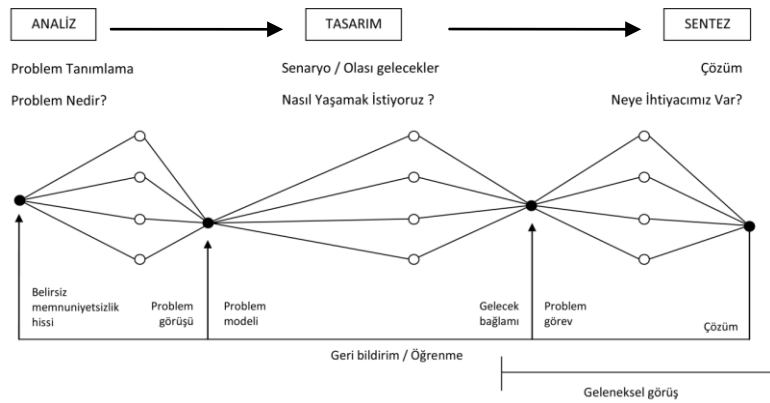
Türk Dil Kurumu'na (2011) göre tasarımın sekiz farklı tanımı bulunmaktadır. Bilişim terimleri sözlüğüne göre tasarım; geliştirilen bir dizgenin bölümleri arasındaki çalışma ilişkilerinin, her bir bölümün özgül işlevleri ayırt edilip belirlenmesi anlamına gelmektedir. Eğitim terimleri sözlüğüne göre ise; bir şeyin biçimini zihinde canlandırma işi ya da tasarlanan biçim ve önceki bir algının yeniden canlandırılması olarak tanımlanmaktadır. Felsefe terimleri sözlüğüne göre; bilinç içeriği, algı, daha önce algılanmış olan bir nesne ya da bir olayın bilinçte sonradan ortaya çıkan kopyası (imgesi), önceden görülenmiş olana karşıt olarak salt imgelem yoluyla varlık kazanan şey olarak ifade edilmektedir. Gösterim sanatları terimleri sözlüğü ise tasarımın tanımını; oyun düzeni çalışması içindeki temel güzelduyusal ilkelerden biri olarak vermektedir. Mimarlık bağlamında tasarımın, bu tanımların tümünü barındıran bir süreç olduğu söylenebilir.

Tepecik'e (2002) göre tasarım; hayalde canlandırılan bir olayın projesi, çizimi veya üç boyutlu görüntüsü olarak uygulanan ve ortaya konan eserlerin tümüne verilen isimdir. Becer (2005) tasarımın, tasarlama eylemi oluşturulacak yapının organizasyonu ile ilgili her türlü faaliyeti içine alan bir model olarak tanımlamakta ve tasarımın kalıp ya da süsleme yapmak olmadığını, kendi içinde bir yapısı olması gerektiğini belirtmektedir. Bahsedilen yapının arkasında bir planlama süreci bulunmalıdır.

Şentürer (2004), tasarım olgusunun vurgulu bir biçimde ortaya çıkışı, önemi ve kapasitesinin farkına varılarak ayrı bir disiplin olarak belirlenmesinin yirminci yüzyılda olduğunu ifade etmiştir. Endüstrileşme, bilgi ve aktarım sistemlerinin gelişimine paralel olarak tasarım bir alan olarak belirmiştir.

Tasarım başlangıcı ve bitişi belirli olmayan, doğrusal olmayan bir süreçtir denilebilir. Her aşamasında kendi içinde aldığı geri bildirimlerle başa dönme, değişme, yeni verilerden beslenerek gelişme eğilimi gösterir.

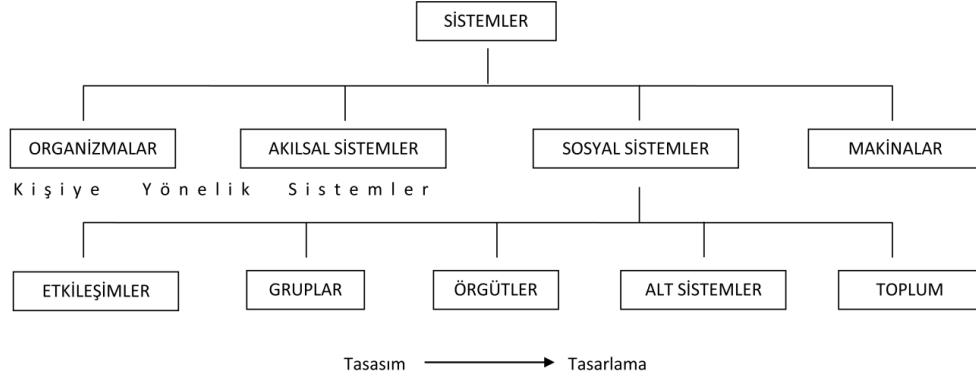
Jonas'a (2001) göre, tasarım bir sanat değildir çünkü içerdiği birçok sezgisel, yaratıcı ve kişisel bileşene rağmen bireysel çıkarımları değil çeşitli kullanıcı gruplarını hedefler; tasarım bir teknoloji değildir çünkü birçok işlevsel görüş paylaşmasına rağmen tarafsız kriterlerle değil belirsiz ve tutarsız kriterlerle uğraşır; tasarım bir bilim değildir çünkü yeni açıklayıcı geçerlilik modelleri önermek yerine gerçekliği amacına göre az ya da çok değiştirir, ama yine de araştırmanın deneysel süreci tasarım sürecine benzemektedir.



Şekil 2. Jonas'ın tasarım modeli (Jonas, 2001)

Jonas (2001) tasarımın analiz aşamasıyla başladığını ve bu aşama memnuniyetsizlik hissedilen durumun ortaya çıkmasına neden olan problemin belirlenmesi süreci olduğunu dile getirmiştir (Şekil 2), üzerinde durulan soru 'problem nedir?' dir. Analiz sürecini takip eden aşama tasarım aşamasıdır, bu aşamada analiz aşamasında 'nasıl yaşamak istiyoruz?' sorusu sorulur ve belirlenen problemin çözümüne yönelik

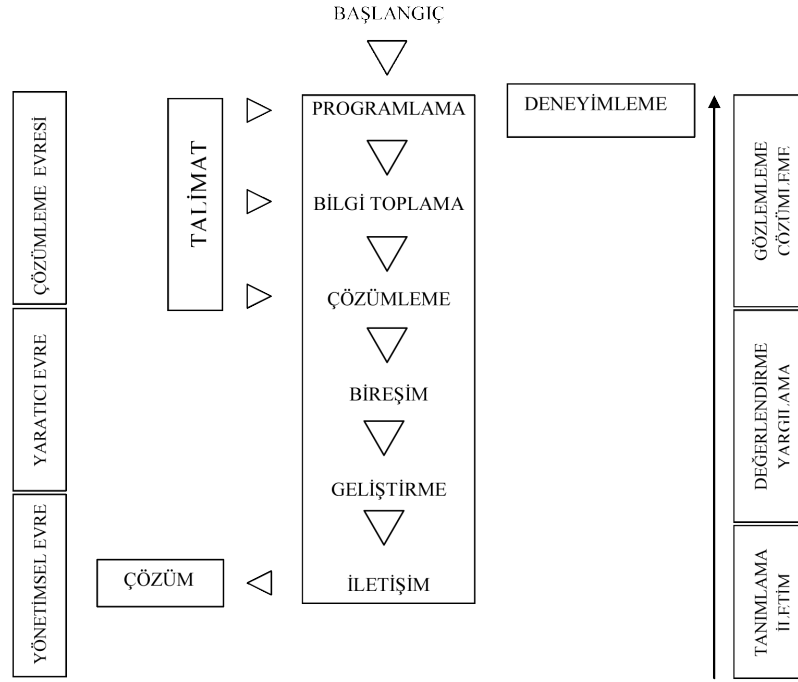
senaryolar üretilir. Jonas'a (2001) göre son aşama sentezdir. Bu aşamada 'neye ihtiyacımız var?' sorusu sorulur ve çözüm önerileri ortaya çıkar. Jonas (2001) genişletilmiş bir tasarım modeli ya da teorisinin kendi ortaya çıkış ve gelişimini açıklayabilir nitelikte olması gerektiğini ifade etmiştir ve bunun modelin ya da teorisinin kendi içinde yenilenebilir bir geri bildirim sistemi ile sağlanabileceğini söylemiştir.



Şekil 3. Sosyal bir sistem olarak tasarım (Jonas, 2001)

Jonas (2001) tasarımın diğer sistemlerle etkileşim halinde çalışan bir sosyal sistem olduğunu söylemiş ve sistemleri organizmalar, akılsal sistemler, sosyal sistemler ve makineler olarak gruplamıştır (Şekil 3). Tasarım ve tasarlama eylemlerinin sosyal sistemleri oluşturan; etkileşimler, gruplar, örgütler, alt sistemler ve toplum tarafından meydana getirilebileceğini ifade etmiştir.

Archer (1965) ise tasarımın çözümlenme, yaratıcı ve yönetimsel olmak üzere üç evrede gerçekleştiğini dile getirmiştir (Şekil 4). Ona göre çözümlenme evresi gözlem ve çözümlenmenin yapıldığı programlama, bilgi toplama ve çözümlenme aşamalarından oluşur ve bu evre talimatın verilmesiyle başlar. Yaratıcı evre ise bireşim ve geliştirme aşamalarından oluşan değerlendirme evresidir. Archer (1965) çözümün üretildiği ve temsil edilip iletildiği evreyi yönetimsel evre olarak tanımlamıştır. Archer'ın (1965) tasarım modelinde de Jonas'ın (2001) modelinde olduğu gibi sürecin her aşamasında tasarımcının geri bildirim aldığı ve tasarımın bu geri bildirimler desteği ile değişip geliştiği gözlemlenebilmektedir.

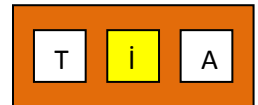


Şekil 4. Archer'ın tasarım modeli (Archer, 1965)

Küçük'ün (2007) bildirdiğine göre Vries (1994) tasarım eyleminin üç gereği olduğunu belirtmiştir bunlar; tanımlanmış belirli gereksinimlerin karşılanması, tasarım aşamasında model ve ya grafik olarak fikrin açıklanmasında tutulan yolun ifade edilmesinin gereği, tasarlanan ürünün temsilinin hazırlanması veya net olarak sunulmasıdır.

Bütün bu verilere dayanarak tasarımın problem belirleme ve çözüme yönelik fikirler üretme arasında, belirli ve problemin niteliğine göre değişen aşamalardan oluşan, süreç boyunca elde edilen yeni veriler yardımıyla sürekli değişen ve kendini yenileyen bir yaratma sistemi olduğu söylenebilir.

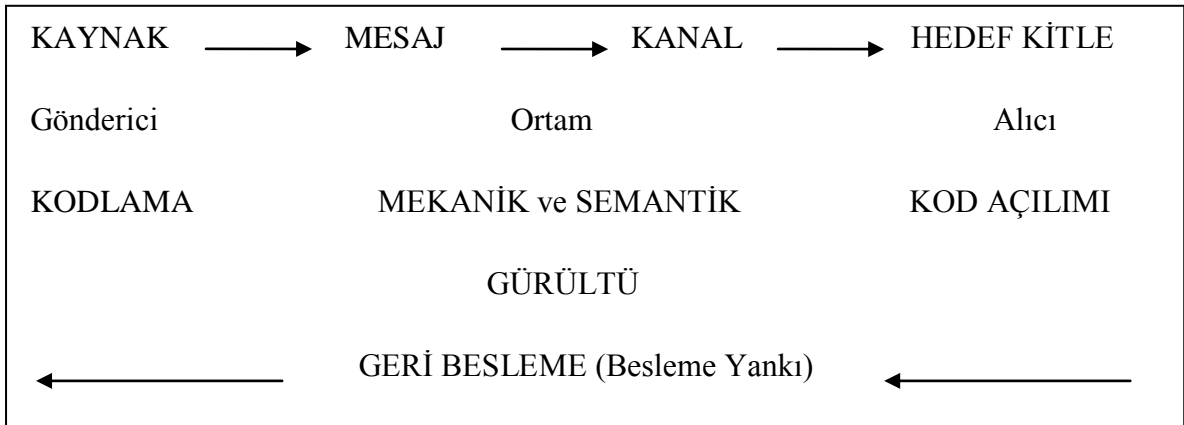
## 2.2. İletişim



İletişim Günel'a (2009) göre; bilgi üretme, iletme ve algılama süreci, bir kişiden diğerine anlamların iletilmesi olarak tanımlanabilir. Latince halk, topluluk anlamına gelen 'commun' kökünden gelen 'communis' kelimesinden türemiş olup; bilgi,

düşünce, duygu ve davranışların ‘kaynak’tan ‘hedef’e doğru sembol ve simgeler kullanılarak aktarılması anlamına gelmektedir (Collins Latin Dictionary & Grammar, 2005).

Türk Dil Kurumu sözlüğünde iletişim kelimesinin birden çok anlamı açıklanmaktadır. Duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılması, bildirişim, haberleşme, komünikasyon (Genel Türkçe Sözlük, 2012). Bir yerden, bir kişiden, bir makineden bir başkasına, herhangi bir ortamdan yararlanarak bilgi gönderme (Bilişim Terimleri Sözlüğü, 1981). Bir düşüncenin, bir duygunun yüz anlatımı, el, kol ve baş hareketleri, konuşma yoluyla ya da yazı, telefon, radyo, televizyon gibi bildirişim araç ve gereçlerinden yararlanarak bir kimseden başka bir kimseye iletimi (Eğitim Terimleri Sözlüğü, 1974). Bir bilginin, bir haberin, bir niyetin, bir konuşmanın ilkel veya gelişmiş bir işaret sisteminden yararlanılarak bir zihinden başka bir zihne yahut da bir merkezden başka bir merkeze ulaştırılması (Gramer Terimleri Sözlüğü, 2003). İletişimin bu bölümde üzerinde durulacak olan anlamı ise; kişiler arasında duygu, düşünce, bilgi, haber alışverişi. Bu alışverişte; kaynak durumunda olan kimsenin ortaya koyduğu ya da koymak istediği anlam ile bunu algılayanın buna verdiği anlam arasındaki özdeşlik, benzerlik ya da uyum ilişkisidir (Sinema ve Televizyon Terimleri Sözlüğü, 1981).



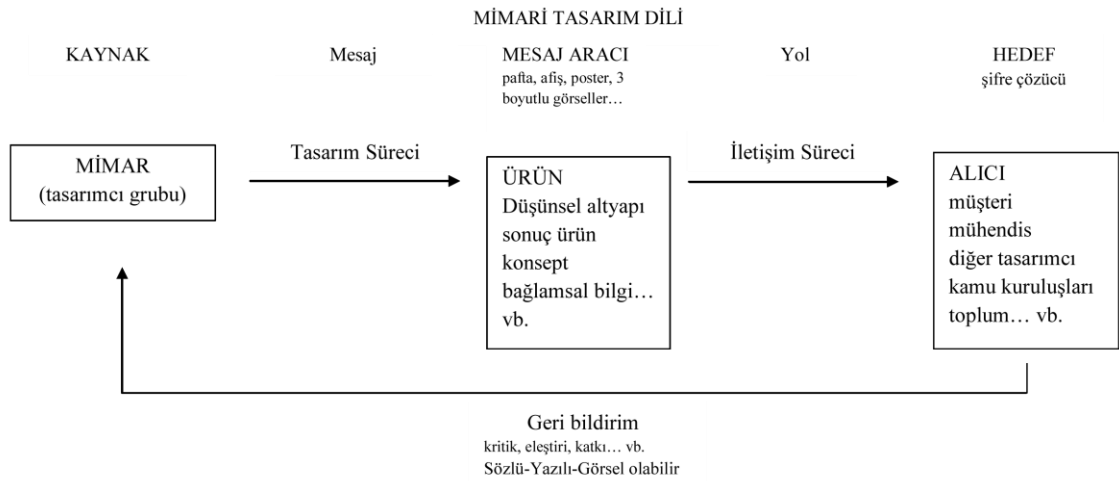
Şekil 5. Çizgisel İletişim Şeması (Türkoğlu, 2004)



Türkoğlu (2004), iletişimi kaynak tarafından gönderilen mesajın seçilen kanal yoluyla hedef kitleye ulaştırılması ve hedef kitleden alınan cevabın, tepkinin kaynağa geri dönüşü olarak şemalaştırmıştır (Şekil 5).

Mimari tasarım; ürünün ortaya çıkışıyla biten bir süreç değildir. Sürecin tamamlanması için; ürünün iletileceği alıcı grubunun belirlenmesi, alıcının koduna uygun iletim araçlarının seçilmesi, seçilen araçların tasarıma ve verilmek istenen mesaja uygun olarak tasarlanması ve üretilmesi gerekmektedir.

Mimari iletişimde iletişime benzer bir süreçle işler. Mimari iletişimde mesaj, mimar ya da tasarımcı grubunun tasarım süreci sonucunda elde ettiği ürünün ifadesidir. Bu mesaj yine kaynak olan mimar ya da tasarımcı grubunun belirlediği görsel, işitsel ve yazınsal araç ile müşteri, mühendis... vb. oluşan hedefe iletilir (Şekil 6).



Şekil 6. Mimari İletişim Şeması

Mesajın kaynaktan hedefe istenilen biçimde iletilebilmesi için doğru iletim yolunu seçmek önemlidir. Mimari temsil dilinin metni olan görsel ürünler ifadeyi her iki iletim yolu ile de sağlayabilir. Tasarımcının ürünü anlatmak için hazır bulunduğu görsel ve işitsel iletişimin sağlandığı durumlar kişi kaynaklı iletim, tasarımcının olmadığı görsel ürünün hedef ile iletişim kurduğu durumlar ise kişi kaynaklı olmayan iletim olarak nitelendirilebilir.

Dil kelimesi Latince ‘dil (organ olarak), konuşma’ anlamlarına gelen “*lingua*” kökünden türemiş olan “*language*” kelimesinden türemiştir (Collins Latin Dictionary & Grammar, 2005).

Türk Dil Kurumu (2012) tarafından hazırlanmış olan sözlüklerde dilin farklı tanımları bulunmaktadır. Güncel Türkçe Sözlük (2012) dili, insanların düşündüklerini ve duyduklarını bildirmek için kelimelerle veya işaretlerle yaptıkları anlaşma olarak tanımlamaktadır. Dilbilim Terimleri Sözlüğünde (1949), bir insan topluluğu içinde kullanılan sözlü dillik yollarının bütünü olarak açıklanmaktadır. Gramer Terimleri Sözlüğünde (2003) ise, insanlar arasında karşılıklı haberleşme aracı olarak kullanılan; duygu, düşünce ve isteklerin ses, şekil ve anlam bakımından her toplumun kendi değer yargılarına göre biçimlenmiş ortak kurallarının yardımı ile başkalarına aktarılmasını sağlayan, seslerden örülü çok yönlü ve gelişmiş bir sistem olarak ifade edilmektedir.

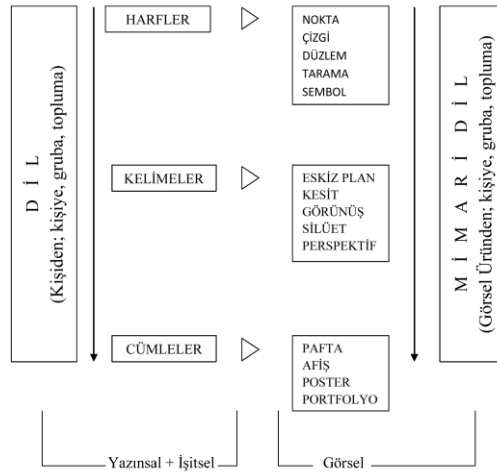
Chomsky (2002), Saussure’ ün dili konuşmacıların üzerinde ancak kısmi bir egemenliğe sahip olabildikleri sosyal bir nesne olarak tanımladığını dile getirmiştir ve bu bakış açısına göre dilin, doğal bir nesne, beyinde fiziksel bir temsili olan insan zihninin bir ögesi ve bu türe bağışlanmış yetilerin bir parçası olduğunu ifade etmiştir. Yine Chomsky (2002) Dialogo adlı yapıtında insanların ‘altı üstü yirmi dört tanecik harfin kağıt üzerinde farklı şekillerde dizilmesiyle en gizli düşüncelerini ifade etmelerini sağlayan bir aracın keşfini’ hayranlıkla anlatan Galileo’nun, insan dilinin temel niteliğini ve onun en önemli özelliğini, yani ‘sınırsız düşünceler zincirini dile getirmek için sınırlı sayıda araçların kullanıldığını’ fark eden ilk kişi olduğunu dile getirmiştir. Chomsky’e (2002) göre bu keşfin başarıya ulaşmasının nedeni, alfabetik yazının az sayıda harf kullanılarak temsil edilen dilin doğasını yansıtmasıydı.

Vardar (2001) dilin, çok değişik görünümler sunan ancak bir soyutlama işlemiyle birbirinden ayrı olarak ele alınabilecek yönler içeren karmaşık bir bütün olduğunu dile getirmiştir. Dili bireyin bilincini oluşturan, benliğini biçimlendiren temel, bilincin köklerine, bilinçaltının derinliklerine uzanan başlıca insansal işlev olma özelliğini dile getirmiştir. Vardar (2001), düşünce, us, bilgi ve buluşun insansal anlamda ancak dille

olanak kazandığını, düşünsel-ruhsal oluşum etkeni olan dilin, dünyayı anlığımızın egemenliği altına sokan temel araç olduğunu belirtmiştir.

Mimari temsil mimarın veya mimari projenin ilgili kişiyle iletişim kurma yoludur. Dil ile tinsel yaşam arasındaki ilişki, karşılıklı bir şeyi görmek, bir şeyi düşünmekle sağlanabilmektedir (Gürer ve Yücel, 2005). Mimari temsilinde kendine özgü harfleri, kelimeleri, cümleleri olan bir dil olduğu söylenebilir. Whorf (1956) her dilin arkasında bir görsel sistem (gramer) bulunduğunu, bu sistemin sadece düşünceleri telaffuz etmeye yarayan bir yeniden üretim değil, daha çok bir düşünce şekillendiricisi, bireyin zihinsel etkinliğini sürdürmesi, izlenimleri çözümlemesi ve mevcut zihinsel birikimini sentezlemesi için bir rehber olduğunu dile getirmiştir. Arnheim'a (1974) göre tasarımı temsil üzerinden algılamak ve anlamak, kavramsal ve duyuşsal tepkilere yol açan kişisel bir süreçtir.

Chomsky (2002), içsel dilin teknik anlamda dil yetisinin bir durumu olduğunu, her içsel dilin düşüncelerimizi ifade etmek ve karşılaştığımız sonsuz sayıdaki açık ifadeleri anlamlandırmak için kullandığımız zihinsel araçların kurulmasını sağlayan bir donanıma sahip olduğunu dile getirmiş, zihinsel araçlardan her birinin, ses ve anlamı özel olarak yapılandırılmış bir şekilde bağdaştığını ifade etmiştir.



Şekil 7. Dil ve Mimari Dil

Mimari temsil dilinin gramerini oluşturan harfleri; noktalar, çizgiler ve düzlemler; kelimeleri de harflerinin bir araya gelerek oluşturduğu, eskiz, plan, kesit, görünüş, silüet ve perspektifler olarak tanımlanabilir (Şekil 7). Cümleleri ise kelimelerin anlamlı olarak bir araya gelmesiyle oluşan, pafta, afiş, poster ve portfolyolara karşılık geldiği söylenebilir. Dilin kişiden kişiye, gruba, topluma izlediği işitsel, yazınsal ve görsel iletişim yoluna karşılık olarak mimari temsil dilinin kişiyle, grupla ve toplumla görsel yolla iletişim kurulmasına olanak sağladığı söylenebilir.

Vardar (2001) tarafından bildirildiğine göre, dilbilimci Jacobson dilin altı işlevi olduğunu söylemiştir, bunlar; coşku işlevi, çağrı işlevi, yazınsal işlev ya da sanat işlevi, ilişki işlevi, gönderge işlevi ve üst dil işlevidir. Vardar'a (2001) göre dilin coşku işlevi, konuşmacının sözünü ettiği şeyle ilgili düşünsel ya da duygusal durumunu belirttiği durumlarda gerçekleşir. Çağrı işlevi ise bildirinin dinleyici üzerinde odaklaştığı, bir seslenme ya da buyruk biçimine dönüştüğünde gerçekleşen işlevdir. Yazınsal ya da sanat işlevi bildiri kendi kendisine dönük olduğunda, doğrudan doğruya kendi kendisini amaçladığında gerçekleşir. İlişki işlevi dilin iletişim yoluna dönük bir denetim sağladığı; yolun açık olup olmadığını saptamaya, ilişkiyi sürdürmeye ya da kurmaya yarayan işlevidir. Rifat (1994) dilin gönderge işlevini, dilin sözü edilen şeye, dil dışı bağlama, göndergeye yönelik işlevi olarak tanımlar, üst dil işlevi ise yine Rifat'a (1994) göre konuşmacının kullandığı göstergeler, simgeler ve kurallar dizgesine ilişkin açıklamalar, betimlemeler yaptığı durumlarda gerçekleşen işlevidir. Gürer ve Yücel'e (2005) göre mimari temsil dili de Jacobson'un tanımladığı bu altı işlevi yerine getirmektedir. Mimarın ürünle ilişkili sahip olduğu düşünsel ve duygusal durumun dile getirilmesi durumunda coşku işlevi ortaya çıkmaktadır. Mimari temsil izleyici üzerinde odaklaştığında ve bu odaklaşma analiz çizimleri, şemalar gibi grafiklerle sağlandığında ise çağrı işlevi oluşmaktadır. Gürer ve Yücel (2005) tarafından belirtildiğine göre Meisenheimer (1987) mimari temsilin şiirsel yönünü tanımlanamayanın ifadesi olarak yorumlar, bu tür içinde yer alan çizimler hafızanın izlerinin, tasarımcının hayallerinin ve fikirlerini, düşüncenin felsefi temellerinin izlerini taşırlar. Bununla birlikte dilin ilişki işlevi, izleyicinin dikkatini çekmek ve yönlendirmek için kullanılmakta ve bu yönlendirme, çizgiler ve oklar gibi grafik motiflerle güçlendirilmektedir. Gönderge işlevi ise bütün mimari çizimlerde bulunmakta ve izleyiciyi açık ve net bir şekilde

bilgilendirme görevini üstlenmektedir. Gürer ve Yücel (2005) mimari temsilin üstdil işlevini ise araştırmacı özelliği ile kazandığını, sistematik ve sorgulayıcı olduğunu ve kimi zaman estetik değerlerden yoksun olduğunu ifade etmişlerdir.

Vardar (2001) toplumsal nitelikli dilin birincil işlevinin, toplulukta bildirişim ya da iletişim sağlamak olduğunu belirtmiştir. Burada bahsi geçen bildirişim en genel anlamıyla bir kişi ya da yer ile bir başka kişi ya da yer arasındaki bilgi alışverişi, karşılıklı olarak bildirimde bulunma eylemidir. Çalışmanın kalanında bütün çevrelerce anlaşılabilirliği daha yüksek olduğu için, bildirişim kelimesi yerine iletişim kelimesi kullanılacaktır.

Vardar (2001) dil dizgesinin; toplum yaşamında iletişim sağlayan başka dizgelerle bir takım ortak özellikler taşıyan, çeşitli katmanlardan oluşan, kendine özgü işleyiş kuralları bulunan, dış etkenlerin son çözümlemedeki belirleyiciliğine karşın, kimi açılardan özerkliği de olan ve az sayıda öğeyle çok sayıda anlam ileten bir düzenek olduğunu belirtmiştir.

Dilin kullanımında, doğru cümleler kurulduğu takdirde ürün, yardımcı bireye ihtiyaç duymadan, kendini ilgiliye ifade edebilmekte ve cümlenin ilgiliye aktarılması bir iletişim süreci olarak şekillenmektedir.

Mimari temsil dilinin tüm alıcılar tarafından bilinmesi ve anlaşılması mümkün değildir, alıcılar farklılık gösterebilir (Şekil 6). İletişim sürecinin başarılı olabilmesi için doğru iletim yolunu seçmek kadar kaynak ve hedefin aynı olmasa bile benzer özelliklerde olması önemlidir. Burada sözü edilen özellikler; alıcının dili, anlayış düzeyi ve kültürel özellikleridir.

Sözü edilen ve mimari temsil aracıyla kurulan iletişim süreci ikna etme sürecidir denilebilir. Bu süreçte karşımıza ikna etmekten daha derin bir sorun çıkmaktadır. Aynı olayı farklı algılayan fakat deneyimi anlatırken gene de aynı sözcükleri kullanan iki kişinin aslında sözcükleri yani dili farklı şekilde kullanıyor olmaları gerekmektedir. (Kuhn, 2008). Sözü edilen problem mimari temsil üzerinden irdelendiğinde; algının

kişiden kişiye değişen bir olgu olması ve kişisel deneyimlerin algıda önemli bir değişken rolü oynamasına rağmen, mimari ürünün temsilinin iki farklı kişide farklı algılar oluşturup algıların aynı sözcüklerle ifade ediliyor oluşu, temsil için seçilen aracın ve yolun doğru olduğu anlamına geldiği söylenebilir. Bu nedenle verilmek istenen mesajın farklı yapı ve özelliklerdeki iki insana da ulaştırılabildiğini söylemek doğru olacaktır.

Mimari temsil ile kurulan iletişimin klasik iletişimden farkı iletim araçlarının farklı nitelik ve çeşitlilikte olmasıdır. Mimari iletim araçlarına; farklı niteliklerde görseller ve yazılar içeren paftalar, üç boyutlu algıyı destekleyen maketler, süreç ve son ürünü açıklayan afiş ve portfolyolar verilebilir (Şekil 6). Günümüzde tabloda görülen alışılmış temsil araçları dışında film, animasyon, hızlı prototipleme makineleri gibi farklı ürünlerde mimari iletişim araçları olarak kullanılabilirler.

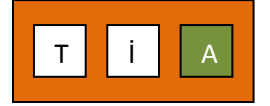
Paftalar üzerinde; tasarım sürecinde yapılan el eskizleri, son ürün olan plan, kesit, görünüş, silüetler; günümüzde ifade aracı olarak kullanılan 3 boyutlu sayısal modellerden elde edilen görseller, el yapımı maket fotoğrafları, projeyi en iyi ifade eden anahtar sözcükler ve tasarım raporunun bulunduğu değişken boyutlarda afişlerdir. Bu afişler içerikleri ve iletişimde sahip oldukları önem itibarıyla mimari tasarımın en önemli temsil araçlarıdır.

Paftalar tasarımcının projeyi anlatmak için bulunmadığı veya yarışma, yayın gibi bulunma olanağının olmadığı durumlarda mesajı alan kişiye (gönderilene), iletmek istenen mesajı en iyi şekilde ifade edecek şekilde tasarlanmalıdır. Paftalar; kolay okunabilir ve algılanabilir olmalı, kolay takip edilebilir olmalı, belli bir sistematığe sahip olmalı ve akılda kalıcı değildir.

Paftalarda renk seçimi de en az kullanılacak çizim ve görsellerin seçimi kadar önemlidir. Pafta tasarımında kullanılacak renk skalası projede verilmek istenen mesaja ve tasarımın diline uygun olmalı, onu desteklemelidir. Tasarım ve pafta rengi birbirlerini bütünleyici özellikte olduğunda algılamaya kolaylaşır, verilen mesaj daha kolay algılanabilmektedir.

Mimari sunumda çizime ve yazıya oranla 3 boyutlu sayısal modelleme ile elde edilen görsellerin algılanırlığı ve akılda kalıcılığı daha fazladır. Fotoğraf özelliğindeki bu görseller alıcıda yazılı iletimde olduğundan daha güçlü zihinsel ve duygusal tepkiler uyandırır. Alıcı fotoğraf özelliğindeki bu görsellerle ürünü gerçek koşullarda algılayabilir.

### 2.3. Algı



Algının birçok farklı tanımı vardır. Bir şeye dikkati yöneltmek o şeyin bilincine varma, idrak (Genel Türkçe Sözlük, 2012). Belleğin katkıları ve bir duyuşsal izlenimle ortaya çıkan, karmaşık, nesnel bilinç içeriği, özellikle görsel algılar, dışımızdaki varlığın, şeylerin, nesnelere biçim ve durumları konusundaki betimlemelerimizin yapısına girer (Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, 1973). Bir şeye dikkati yöneltmek, duyular yoluyla o şeyin bilincine varma. İki tür algı vardır;

- Dış algı: dış dünyadaki nesnelere yönelen onlarla ilişkili olan algı,
- İç algı: iç dünyanın gerçeklerine (ruhsal durumlar, ruhsal edimler, ruhsal içerikler) yönelen ve onlarla ilişkili olan algı (Felsefe Terimleri Sözlüğü, 1975).

Dış dünyanın duyuşsal etkilemelerinin bilinçte uyardı izlenimler (Fizik Terimleri Sözlüğü, 1983). Nesnel dünyanın başta görme örgeni olmak üzere insanın duyuş örgenlerini etkilemesi ve böylece nesnelere bilinçte yansımaları (Toplumbilim Terimleri Sözlüğü, 1975). Bir olay ya da bir nesnenin varlığı üzerine duyular yoluyla edinilen yalın bilinç durumu (Ruhbilim Terimleri Sözlüğü, 1974). Olay, nesne ve durumlar karşısında duyular aracılığıyla kazanılan ilk bilinçlilik (Yöntembilim Terimleri Sözlüğü, 1981).

Algılama birden çok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösteren bir kavramdır. Kişi çevreden gönderilen mesajları bildikleri, tecrübeleri, soysa ve kültürel özellikleri, inançları gibi değişkenlere dayanarak yorumlar ve mesajdan bir çıkarım yapar. Algının birden çok etkene balı olarak değişkenlik göstermesi, alıcının mesajı istenen biçimiyle

algılamasını sağlamak için göndericinin mesajı hedeflediği alıcıya uygun olarak göndermesi önemlidir.

Algıyı biçimlendiren faktörler Demir (2007) tarafından algıda seçicilik ve dikkat olarak tanımlanmıştır. Demir'e (2007) göre algıda seçicilik; duyu organları tarafından algılanabilecek düzeyde olan uyarıcılardan, kişinin o anda ihtiyacı olanı ya da baskın olanı algılaması, dikkat ise; duyu organlarının algılayacağı uyarıcılar arasından seçilecek olan uyarıcıyı belirleyen bir algı aktivitesidir (Demir, 2007).

Gestalt hareketi 1912 yılında Alman psikologlar Max Wertheimer, Kurt Koffka ve Wolfgang Köhler tarafından başlatılmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrasında Almanya'da Nazi hükümetinin başa geçmesiyle beraber Almanya'dan ayrılıp Amerika Birleşik devletlerine yerleşmişler ve çalışmalarına burada devam etmişlerdir (Arıdağ, 2005).

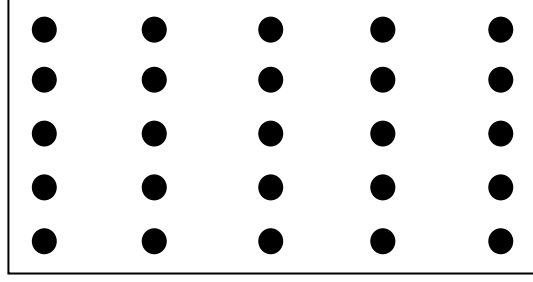
Crick (1990) Gestalt sözcüğünü 'tek tek her parçasının birbirini etkilediği ve kendisi parçalarının toplamından daha fazla olan örgütlü bir bütün' olarak tanımlamıştır. Crick (1990) başka bir deyişle insan beyninin, gerçek dünyadaki bir nesnenin söz konusu özelliklerine parçaların hangi birleşiminin o nesneye en olası karşılık olduğunu bularak bu "bütün"leri etkin olarak kurması gerektiğini ve bu tahminlerin de deneyimlerimize ve uzak atalarımızın genlerimizde yer etmiş geçmiş deneyimlerimize dayandırılması gerekliliğinin üzerinde durmuştur.

Koch'un(1990) ifade ettiğine göre Gestalt psikologları 'görsel alan' ve 'hareket algısı' üzerinde odaklanmışlardır ve araştırmaları Gestalt'in bütünü parçaların toplamından daha fazla olduğu bir düzen ve ya biçim olduğu varsayımına dayanıyordu.

Crick (1990) Gestaltçıların görme sisteminde yaygın olduğu anlaşılan etkileşim türlerini, algılamının yasaları olarak; yakınlık, benzerlik, iyi süreklilik ve kapalılık kümelenme kuralları olarak sınıflandırdıklarını ifade etmiştir. Bu sınıflandırmalardan kısaca bahsederek;

Yakınlık birbirine yakın ve öbür (benzeri) nesnelere uzak şeyleri kümelenme eğilimi olarak tanımlanmaktadır.





Resim 1. Yakınlık ilkesi örnek tablo

Resim 1’de görülen noktalar yatayda ve düşeyde paralel olmalarına karşılık noktaların düşey çizgiler oluşturdukları algısı oluşması yakınlık ilkesiyle açıklanabilir. Noktalar düşeyde yatayda olduklarından daha yakın konumlanmışlardır bu nedenle göz onları düşey çizgiler olarak kümelendirir, algılar.

Benzerlik yasası Gestalt yaklaşımında, renk ve hareket yönü gibi açık bir ortak görsel özelliği olan şeyleri kümelendirmesi olarak ifade edilmiştir.



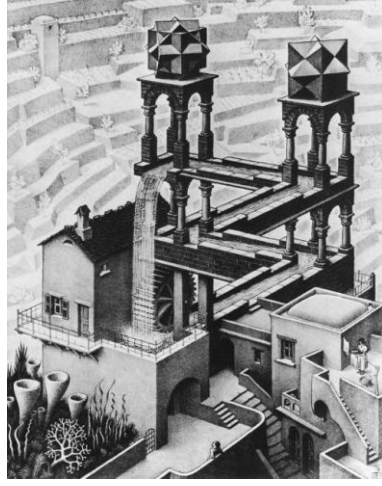
Resim 2. M.C.Escher “Relativity” (<http://trese.cs.utwente.nl/taosad/escher.htm>)

Escher’in ‘Relativity’ çalışmasında (Resim 2) merdivenler imkansız biçimde konumlandırılmış olmasına karşın üzerlerinde hareket halinde insan figürleri bulunması

gözün hareketin sürekliliğini algılaması nedeniyle olabilirlik algısı oluşturmaktadır, bu durum benzerlik ilkesiyle açıklanabilir.

İyi süreklilik yasası, gözün birbirini takip eden çizgileri bütün olarak algılaması, kümelenmesi olarak tanımlanmıştır.

Escher'in Waterfall (Resim 3) çalışmasında ise su aslında tek kotta hareket ediyor olmasına rağmen kanalın bittiği yerde başlangıç noktasına bir şelale olarak döküldüğü resmedilmiştir. Söz konusu durum da kümeleme ilkelerinden iyi devam ile açıklanabilir.



Resim 3. M.C.Escher “Waterfall” (<http://trese.cs.utwente.nl/taosad/escher.htm>)

Gestalt yasalarında kapalılık, bir çizginin kapalı ya da kapalıya yakın bir şekil oluşturması durumunda gözün bütünü sadece çizgi olarak değil yüzey olarak algılaması durumu olarak ifade edilmiştir.



4



5



6

Resim 4-6. Tek çizgi eskizler, Pablo Picasso (<http://www.artrepublic.com/articles/281-the-line-drawings-of-pablo-picasso.html>)

Pablo Picasso'nun eskizleri (Resim 4-6) aslında tek bir çizgiden oluşmalarına rağmen hayvan figürleri olarak algılanırlar, bu durum kapalılık ilkesiyle açıklanabilir.

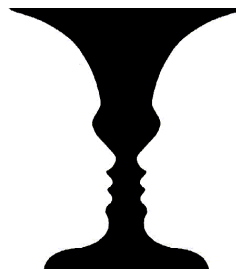
Crick (1990) Gestaltçilerin kabaca iyilik olarak çevrilebilecek 'Pragnatz' dedikleri genel bir ilkeleri olduğunu belirtmiştir. Bu ilke görme sisteminin, görsel verilerin en basit, en düzgün ve bakışık yorumuna vardığı durum üzerine kurulmuştur.



7



8



9



10

Resim 7-10. Gestalt imajları (www.epiospsikoterapi.com)

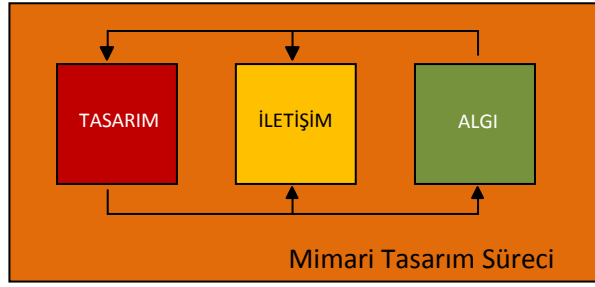
Resim 7'de sağa doğru dönmüş şapkalı genç kadın imgesi gözün algıladığı ilk imgeyken daha dikkatli bakıldığında önüne bakan yaşlı bir kadın imgesi öne çıkmaktadır. Resim 8'de siyah zeminde beyaz bir insan yüzü veya beyaz zeminde siyah bir insan yüzü ilk bakışta algılanabilirken başka bir bakışla öpüşen iki insan imgesi olarak algılamak da mümkündür. Resim 9, Gestalt imgelerinin en çok bilinenlerinden biri olan vazo resmidir, bu resimde siyah bir vazo veya yüz yüze bakan iki insan görülebilir. Resim 10'da ise ilk göze çarpan genç bir kadın imgesiyken dikkatli incelendiğinde saksafon çalan erkek imgesi öne çıkmaktadır. Crick (1990) bu durumu 'beynin genellikle acayip bir yorumu değil de akla uygun bir yorumu yeğlediği, yani bakış açısındaki ufak bir değişimden dolayı kökten değişmeyecek' bir yorumu tercih ettiği şeklinde açıklamıştır.

Mimari temsil ve Gestalt yaklaşımı ilişkisi irdelendiğinde; mimari ürünün aynı temsiline farklı insanlarda farklı bütünsel ve mekansal algılar oluşturabileceği söylenebilir. Bu durum her ne kadar ürüne anlamsal çeşitlilik ve zenginlik katsa da

mimar ya da tasarımcı grupları tarafından verilmek istenen mesajın algısında değişkenlik de yaratabilmekte ve mesajın doğru iletilmemesine neden olabilmektedir.

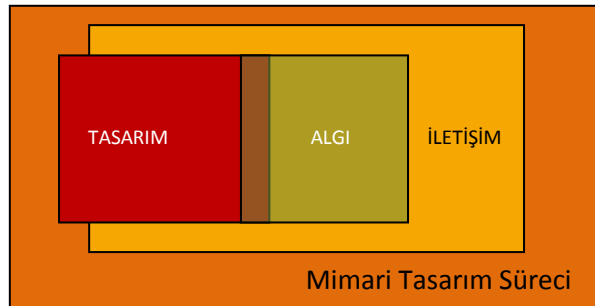
#### 2.4. Bölüm Sonucu

Mimari tasarım sürecinin tasarım, iletişim ve algı kavramlarının bir arada işlemleriyle gerçekleşen bir sistem olduğu (Şekil 1) bölüm başında dile getirilmiştir. Bu sistem incelemeler sonucu açıklanan kavramlar ve işleyişleri üzerinden yeniden incelendiğinde:



Şekil 1. Mimari Tasarım Süreci

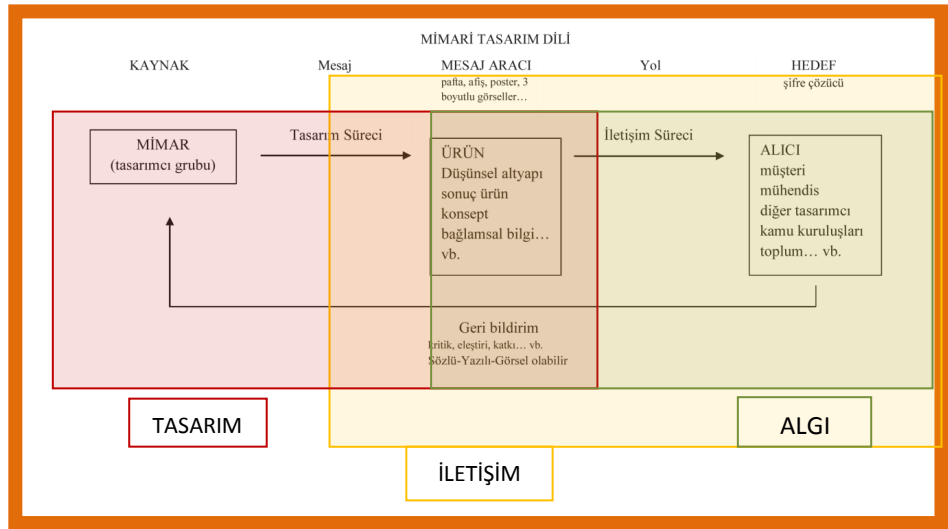
Mimari tasarım süreci üç sistemin bir arada işlemleriyle ortaya çıkan kompleks bir sistemdir (Şekil 8). Tasarım ve algı sistemleri bir arada işlediğinde ortaya çıkan üçüncül sistem iletişim olarak adlandırılabilir.



Şekil 8. Mimari Tasarım Sistemi

Bu durumda bu üç sistemi kapsayan mimari tasarım sürecinin temelde bir iletişim sistemi olmakla beraber mimari tasarım, iletişimden tasarımcının kendi ve kağıt arasında yaşadığı sezgisel ön tasarım aşamasında ayrışır.

Tasarımcı veya tasarımcılar grubu, talep eden ilgili kişi, talep edilen fiziksel-sosyal-kültürel çevre ile kurduğu iletişim ve veri alışverişini takip eden süreçte kendi sezgisel yaklaşımı ve elde ettiği veriler yardımıyla bir ön tasarım oluşturur (mesaj). Ön tasarımın ortaya çıkışından sonra oluşturulan temsil ürünleri (araç) yardımıyla, talep eden ilgili kişilerle (hedef) yapılan görüşmelerden (yol) alınan geri bildirimlerle tasarım ve kullanılan temsil ürünleri problemin taraflar ve çevre için en uygun çözümüne doğru gelişip değişerek sonuçlanır (Şekil 9).



Şekil 9. Mimari Tasarım Sürecinin detaylı incelemesi

### 3. MİMARİ TASARIM, TEMSİL ve TEKNOLOJİ PARADİGMALARI

Bu bölümde mimari temsil, tasarım, üretim ve teknoloji paradigmaları ve oluşturulan çalışma modeli ‘Mimari Tasarım, Temsil ve Üretim Paradigmalarının Kronolojik İncelemesi’ modeline dayanarak bu paradigmalara neden olan tarihsel gelişimler ve bu paradigmalar sonucunda ortaya çıkan durumlar kronolojik olarak incelenecektir.

Mimari temsil teknikleri geçmiş günümüze gelene kadar sürekli değişip gelişerek gelen önemli betimleme araçlarıdır. Bu değişimler insanın yaşadığı gelişimler ve tarihi olaylar sonucunda gerçekleşmiştir. Gürer ve Yücel’e (2005) göre; 20. Yüzyıl ortalarına gelene kadar pasif bir araç olarak görülen mimari temsile olan ilgi perspektifin ortaya çıkışı ve onu izleyen dönemde gelişen enformasyon teknolojileri ile birlikte artmıştır. Karakteri değişen mimari temsil retorik amaçlı olarak da kullanılmaya başlanmıştır ve temsil mimarın düşüncelerini dışsallaştıran pasif bir araç olmaktan çıkmış, tasarımı yönlendiren aktif bir araca dönüşmüştür. Mimari temsilin bu yeni kullanım alanı ve mimarlık üzerindeki etkileri Kuhn’ un ileri sürdüğü “paradigma” kavramı ile açıklanabilir.

Paradigma kelimesi Fransızca ‘paradeigme’ kelimesinden gelir, Türk dil kurumuna göre sözlük anlamı ‘değerler dizisi’dir (TDK, Büyük Türkçe Sözlük, 2012).

Kuhn (2008) paradigmaları bilim çevresine belirli bir süre için model sağlayan, örnek sorular ve çözümler temin eden, evrensel olarak kabul görmüş bilimsel başarılar olarak tanımlamaktadır. Ona göre paradigma geçerliliğini koruduğu sürece bir yanıt olduğunu bildiğimiz tür soruları seçmeye yarayan bir ölçüttür. Gürer ve Yücel’in (2005) bildirdiği üzere Kuhn’a göre bilim olağan ve devrimci olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Olağan bilim bir paradigmanın dikte ettiği ilke ve araştırma konularına uygun olarak yapılan faaliyettir, devrimci bilim ise paradigmanın değiştirilmeye çalışıldığı sadece araştırma konularının değil, bilimsel etkinliğin ilkelerinin de değiştiği faaliyettir.

Paradigmalar; belirli olağan bilimsel gelenekleri yönlendirmiş olan kuralları ortaya çıkarmanın zor oluşu, bilimsel eğitimin yapısı itibari ile kavramlar, yasalar ve kuramları

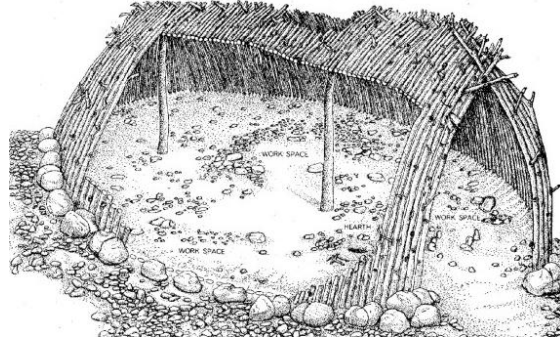
ayrı ayrı ve soyut olarak öğrenmenin mümkün olmayışı, olağan bilimin sadece ilgili bilim çevresinin önceden başarılmış problem çözümlerini sorgulamadan kabul ettiği sürece işleyebilmesi gibi nedenlerle olağan bilimi geliştirebilir ve kuralların müdahalesi olmadan da belirleyebilirler. Ayrıca Kuhn'un (2008) saydığı bu nedenler paradigmaların soyutlanmış kurallarla olduğu kadar doğrudan neden kurma yoluyla da araştırma yönlendirebileceklerini varsaymamıza yol açarlar. Paradigmalar sağlam kaldıkları sürece usavurma konusunda ortak bir görüşe varılmadan hatta bilimdeki içeriği akılcı şekilde örgütleyecek bir girişime gerek duyulmadan da işlerlik kazanabilirler.

### **3.1. Tarihi Süreçte Mimari Temsilin Evrimi: Değişimi Motive Eden Etkenler**

Arkeolojik buluntular Australopithecus olarak adlandırılan ilk insan türünün dünya üzerinde ilk defa M.Ö. 5.000.000-4.000.000 aralığında görüldüğünü göstermektedir. M.Ö. 3.000.000-2.000.000 aralığında Homo Habilis, M.Ö. 2.000.000-1.000.000 aralığında Homo Erectus, M.Ö. 100.000 lerde Homo Neanderthalensis türleri ortaya çıkmıştır. Bilinen haliyle insanın-Homo Sapiens- ortaya çıkışı ise M.Ö. 40.000 yıllarında olmuştur. \*

İlk zamanlarda doğa koşulları ve yabani hayvanlardan korunmak ve ısı sağlayabilmek için yer altına oyduğu çukurlarda ve doğal oluşumlu mağaralarda yaşamaya başlamıştır. Ateşin bulunması (M.Ö.1.000.000-500.000) ile ısınma ve yabani hayvanlardan korunma sorununu çözen insan daha az korunaklı mağaralarda ve yer yüzeyinde bulunduğu malzemelerle oluşturduğu kulübelerde yaşamaya başlamıştır.

M.Ö. 400.000-300.000 aralığına tarihlenen Fransa'nın Nice kentinde bulunan Terra Amata (Latince sevgili yurt anlamına gelir) bilinen en ilk insan (Homo Erectus) yerleşimidir\* (Resim 11). Bu yerleşimde ortada bulunan bir ateş ateşin çevresinde bırakılan dairesel bir boşluk ve bu boşluğun çevresinde aile içi hiyerarşiye göre konumlandırılmış konutlar görülmektedir. Terra Amata insanın artık barınma ihtiyacını karşılamak için bilinçli olarak çevreyi şekillendirmeye ve tasarlamaya başladığının bir göstergesidir.

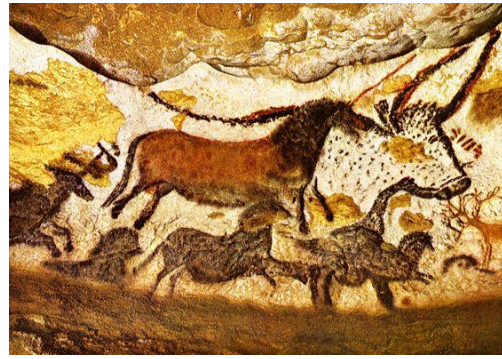


Resim 11. Terra Amata’da bulunan çürümüş ağaç strüktürel elemanlar ve kayaların bıraktığı izlere dayanarak yeniden yapılandırılmış bir konut örneği. (<http://www.vivelesrondes.com/karen/20693>)

Isınma ve korunma sorununu çözen insan daha rahat yaşam koşullarına kavuştuktan sonra düşüncelerini kalıcı biçimde ifade edebilmek ve aktarabilmek için duvar resimleri çizmeye başlamıştır. Fransa’nın Montignac bölgesinde bulunan Lascaux Mağarasında M.Ö 30.000-20.000 arasına tarihlenen iki bine yakın hayvan, insan ve figürün resmedildiği duvar resimleri bulunmuştur (Resim 12-13)\*.



12

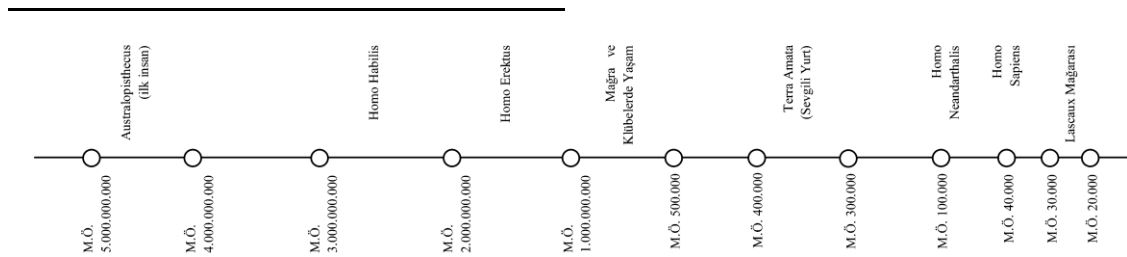


13

Resim 12-13. Lascaux mağarasında bulunan duvar resimleri örnekleri

([erdemahmet.blogspot.com/2008/03/lascaux-maarasndaki-tarih-ncesi.html](http://erdemahmet.blogspot.com/2008/03/lascaux-maarasndaki-tarih-ncesi.html)),

([histsociety.blogspot.com/2011/09/lascaux-staffordshire-and-serendipity.html](http://histsociety.blogspot.com/2011/09/lascaux-staffordshire-and-serendipity.html))



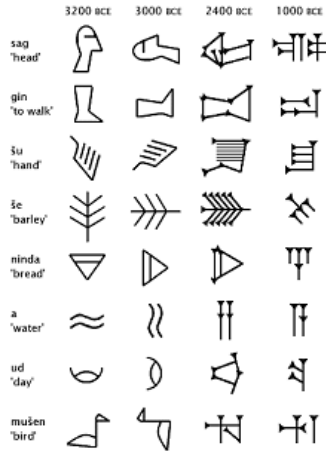


Bu duvar resimlerinde insanın en çok hangi hayvanlarla iletişimde olduğu, ekip halinde nasıl hareket ettiği, nasıl avlandığı ayrıntılı olarak resmedilmiştir. Bu mağaranın insanın bilinçli olarak düşüncelerini, tecrübelerini mesaj iletmek amacıyla aktarmaya başladığının bir göstergesi kabul edilebilir.

M.Ö. 3500-2000 yılları arasında tekerleğin bulunması ile insan daha uzak mesafelerde hareket imkanına kavuştu bu da kültürün ve keşfedilen ürünlerin yayılımını kolaylaştırdı.

Tekerleğin keşfi bilginin daha uzun mesafelerde yayılımına giden yolda en önemli paradigmalardan biridir. Hareket ve yayılım bilgisayarın ortaya çıkışında da önemli bir rol oynamıştır.

M.Ö. 3500-2000’li yıllarda Sümerler (Mezopotamya) birbirleriyle iletişim kurabilmek ve bilgi aktarabilmek için yazı kullanmaya başlamışlardı. Taş bloklar ve tabletler üzerine kazıyarak kullandıkları bu ilk yazıda her olay ve varlık bir figür (ideogram) ile temsil ediliyordu (Resim 14).



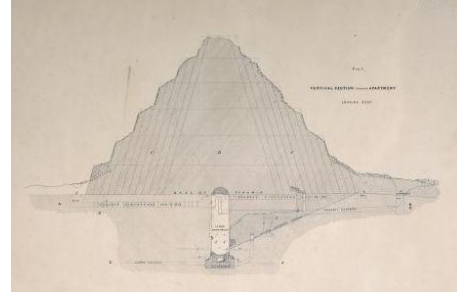
Resim 14. Sümer yazı ideogramları (www.ancientscripts.com/sumerian.html)

Daha sonra Mısırlılar bitkileri ezip kurutarak elde ettikleri ilk kağıt türü olan papirüs üzerine yine bitkilerden elde edilen renkli mürekkeplerle kendilerine ait olan hiyeroglif

yazısını yazmaya başlamışlardır. Mısır döneminde kullanılan bu yazı türü aynı zamanda taş bloklara da kazınmıştır.



15



16

Resim 15-16. Djoser Piramidi, Saqqara, Mısır ([www.historylink101.net/egypt\\_1/rf-k-djoser-pyramid.htm](http://www.historylink101.net/egypt_1/rf-k-djoser-pyramid.htm)), (<http://pymd.com/Saqqara-Pyramids-Djoser.htm>)

Mısır'da Firavun Djoser (Zoser) zamanında yaşamış Başrahip İmhotep (M.Ö. 2693-2595) tarihin mimarı bilinen ilk yapısı olan Firavun Djoser (Zoser) Piramidini (Resim 15-16) tasarlamış ve inşa etmiştir. Aynı zamanda İmhotep Mısır'da tapınak mezarların ortak dili olarak kullanılan piramitlerinde mucididir. İmhotep'e yakın dönemlerde (M.Ö. 2300-2200) Mezopotamya'da yapılan yapıların planları kil tabletler üzerine çizilmekteydi. Hükümdar Lagaşlı Gueda'nın (M.Ö.2200) taştan yapılmış heykelinde (Resim 17) elinde üzerine bir yapı planı kazınmış taş bir blok tuttuğu görülür\*.



Resim 17. Lagaşlı Gueda Heykeli (Roth, Leland M. 2000. Mimarlığın Öyküsü. s. 157 Kabalcı Yayınevi, İstanbul.)

Ediz'in (2003) bildirdiğine göre M.Ö. 330-275 yılları arasında yaşamış olan Euclid geometrinin mucidi ünlü matematikçi Euclides, günümüzde tasarım alanında kullanılan altın orandan 13 kitabından biri olan 'Stoikheia'<sup>2</sup> da bahsetmiştir.

M.Ö. 90-20 yıllarında yaşamış olan Roma'lı Vitruvius tarihin bilinen ilk mimarlık kitabı olan 'De Architectura' 'Mimarlık Üzerine 10 Kitap'ı hükümdar Augustus Ceasar'a bir kaynak kitap olarak yazmıştır. Vitruvius kitabında altın orandan<sup>3</sup> bahsetmiş ve kullanım alanlarını açıklamıştır.

M.S 1. yüzyılda Pompeii'de yapılmış olan duvar resimlerinde (Resim 18-19) mimari projelerin duvarlara teknik ressamlarca detaylı olarak resmedildiği görülür. Artık mimarlık anonim olmaktan çıkıp tasarlanan bir ürün haline gelmeye başlamıştır ve bu ürünlerin temsileri sadece uygulama ustalarına değil ürünü talep eden müşteriye yönelik hazırlanmaya başlamıştır.



18



19

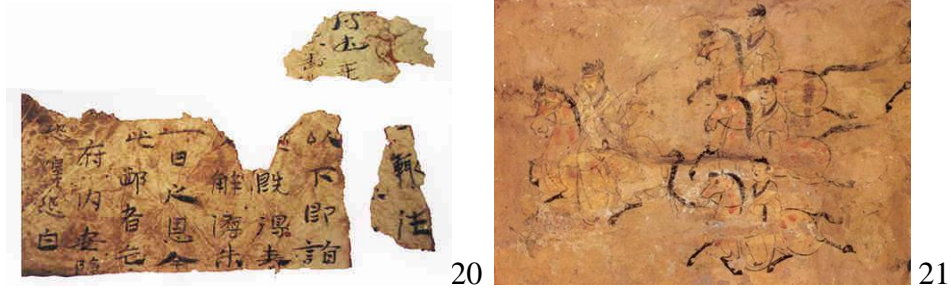
Resim 18-19. Pompeii Duvar Resimleri ([www.kdzdesigns.com/2012/02/the-frescoes-of-pompeii-interior-decoration-in-ancient-rome/](http://www.kdzdesigns.com/2012/02/the-frescoes-of-pompeii-interior-decoration-in-ancient-rome/))

---

<sup>2</sup> Geometrinin elemanları

<sup>3</sup> Matematik ve sanatta, bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en yetkin boyutları verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır.

M.S. 100-200 yıllarında Çinli Cai Lun bugün kullanılan haliyle kağıdı bulmuştur (Resim 20-21) ve Çinliler 593 yılında ilk matbaayı kurmuşlardır (Resim 22-23), bu matbaada ağaç oyma tekniği ile basım yapmaya başlamış, yazılı belgeleri çoğaltmaya başlamışlardır İlk gazete ve ilk kağıt para aynı dönemde Çin’de üretilmiştir.



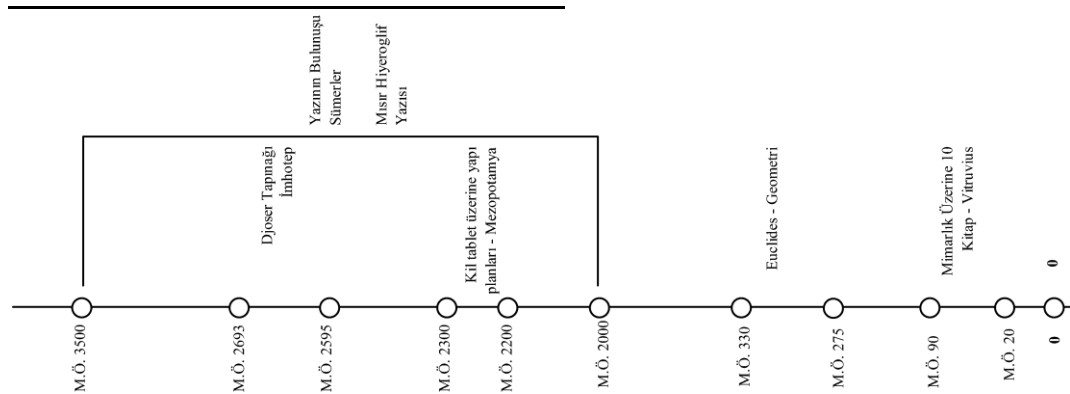
Resim 20-21. Çin’de üretilen ilk kağıt örnekleri

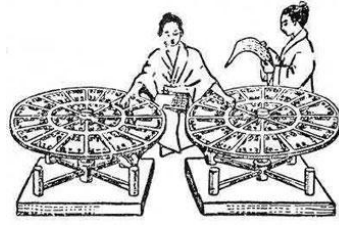
([www.allempires.com/forum/forum\\_posts.asp?TID=15696&PN=3](http://www.allempires.com/forum/forum_posts.asp?TID=15696&PN=3)),

([202.194.48.102/englishonline/culture/chinaculture/chinaculture/en\\_madeinchina/2005-06/28/content\\_70172.htm](http://202.194.48.102/englishonline/culture/chinaculture/chinaculture/en_madeinchina/2005-06/28/content_70172.htm))

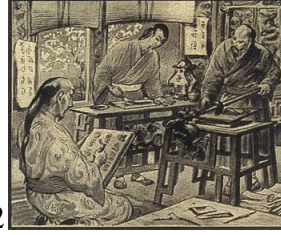
Paranın kullanılmaya başlanması ticaretin gelişmesine olanak sağlamıştır. Tekerleğin keşfiyle daha uzun mesafelerde dolaşan insan paranın bulunmasıyla gittiği yerlerde ticaret yapmaya başlamış bu da üretilen ürün miktarının artmasına olanak sağlamıştır.

751 yılında Araplar ve Çinliler arasında gerçekleşen Talas Savaşında esir alınan Çinliler o zamana kadar sır olarak sakladıkları kağıdı üretmek üzere Semerkand kentinde bir kağıt üretim merkezi kurmuşlardır.





22



23

Resim 22-23. İlk matbaa ([turkish.cri.cn/794/2009/03/26/1s112465.htm](http://turkish.cri.cn/794/2009/03/26/1s112465.htm)),  
([www.estanbul.com/icatlar-ve-tarihi-147217.html](http://www.estanbul.com/icatlar-ve-tarihi-147217.html))

Kağıdın Avrupa'ya ulaşması 12. yüzyıla kadar mümkün olamamıştır. 12. yüzyıla kadar gelen dönemde Avrupa ve çevresinde üretilen bilgi ve yazışmalar taş bloklar, kil tabletler ve mısırdan gelen papirüs kağıdı üzerine kazıma ve mürekkeple yazma yöntemleriyle aktarılmıştır. 814 yılında Reichenau Manastırı başrahibi Haito meslektaşı Saint Gall (ya da Gallen) manastırı başrahibi Gozbertus'a yollamak üzere ideal manastırın nasıl olması gerektiğini anlatan mimari çizimler yapmıştır. Bu çizimler manastır kütüphanesinde dosyalanıp korunduğu için günümüze kadar ulaşmıştır\*.

1100'lü yıllarda geometri bilgisi grafik temsillerden daha ön planda dururken, 1141 yılına gelindiğinde Gotik Dönemin başlaması ile birlikte mimar kavramı yeni bir boyut kazanmış ve mimari temsil sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemde özel derilere yapılmış çizimler, hızlı eskizler, planlar, diyagramlar, merdiven çizimleri, dinamik planlar ve duvar modellerini gösteren çizimler, fantastik planlar ortaya çıkmaya başlamıştır.

1300'lü yıllarda Rönesans Döneminde perspektifin ortaya çıkmasıyla birlikte mimarlık ve mimari temsil büyük bir değişime uğramıştır. Porter (1979) 17.yy'a kadar mimari formu arama amacına ağırlık verilerek kullanılan perspektifin daha sonraları gösterişli anlatımların vazgeçilmez aracı olduğunu ifade etmiştir.

Bu dönemde mimarlık mekansal birimlerle uğraşan bir matematik bilimi olarak kabul edilmiştir. Tanrı'nın kusursuzluğunu simgeleyen daire ve kare temel birimler olarak

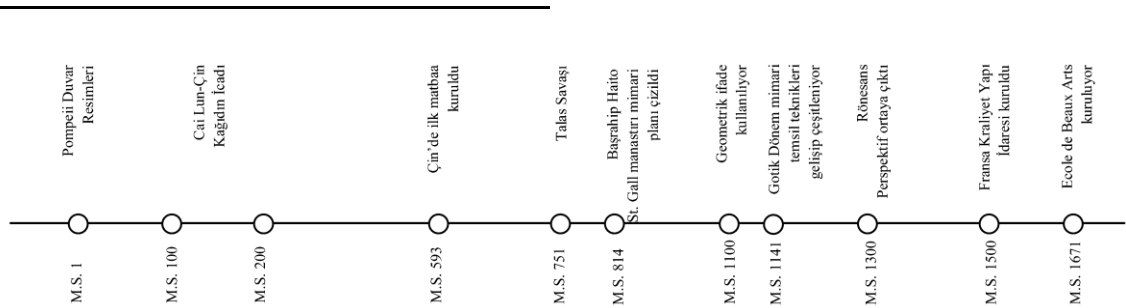
kabul edilmiştir. 1500'ü yıllarda ortaya çıkan Reform hareketinin ilerleyiŒi mimarlığın koruyucusu olan kiliseyi geri plana itmiŒ ve mimarlığı halka indirip kiŒiselleŒtirmiŒtir\*.

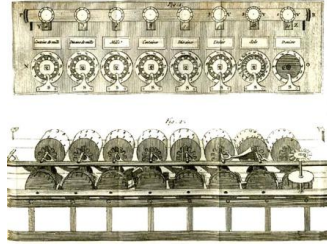
1500'lerin sonlarında Fransa'da kurulan Kraliyet yapı idaresi 1671 yılında Kraliyet Mimarlık Akademisi (Ecole de Beaux Arts) olarak yeniden örgütlenmiŒtir ve ilk mimarlık okulu ortaya çıkmıŒtır. Akademi mimari tasarımı deneyimlenmesinde çizim ve boyamanın önemi üzerinde durmuŒtur.

1642 yılında Blaise Pascal Fransa'da toplama-çıkarma işlemlerini gerçekleŒtiren ilk hesap makinesini (Resim 24), 1671 yılına geldiğinde Gottfried Wilhelm von Leibniz Almanya'da dört işlem yapabilen hesap makinesini (Resim 25) üretmiŒtir\*\*. 1746 yılında Garpard Monge üç boyutlu nesnelere sistematik olarak iki boyutlu mekana tam bir Œekilde indirgeme aracı olan tasarı geometriyi geliŒtirmiŒtir\*\*.

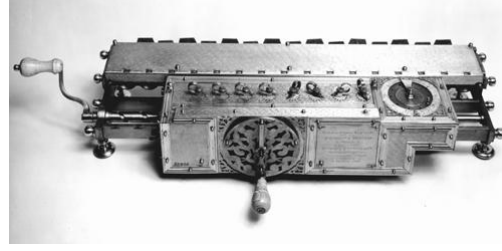
1794 yılında Fransa'nın Paris kentinde mimarlar için basit mühendislik teknikleri üzerinde duran Ecole Polytechnique Okulu kurulmuŒtur. 1790'lı yıllarda Avrupa'dan BirleŒik Devletlere eğitimi mimar göçü baŒlamıŒ ve 1800'lerde Cambridge Massachusetts Üniversitesi ve Urbana Illinois Üniversitesi mimarlık okulları kurulmuŒtur.

Endüstri Devrimi 18. yüzyılın ortasında buhar gücüyle çalıŒan makinelerin endüstriyi ortaya çıkardığı ve seri üretim ile Avrupa'daki sermaye birikimini arttırdığı bir dönemdir. Bu dönemde demir yapı malzemesi olarak kullanılmaya baŒlanmış, gereksiz süslemelerden arındırılmış, strüktürel özelliklerin öne çıktığı bir mimariye yönelinmiŒtir. 1890'larda Auguste Choisy (1841-1909) aksonometrik perspektif kullanmaya baŒlamıŒ ve 20.yüzyılda aksonometri perspektifin rolünü üstlenmiŒtir.





24



25

Resim 24. Blaise Pascal tarafından üretilen ilk hesap makinesi

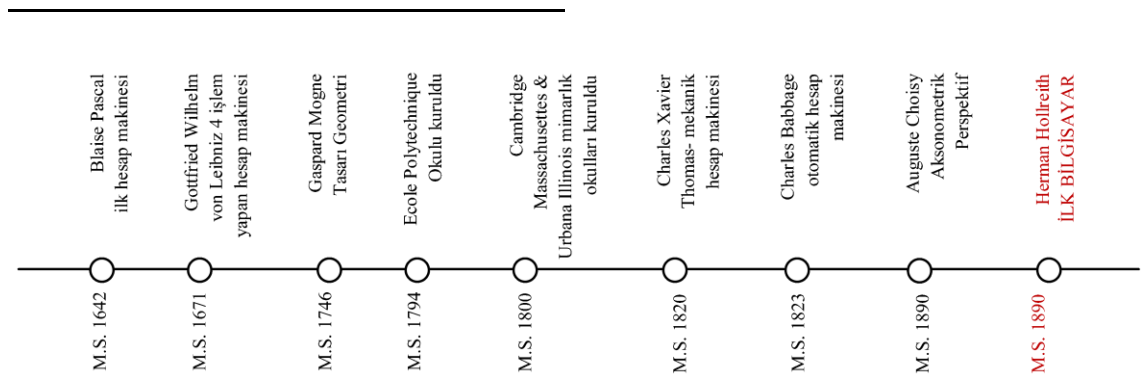
([www.officemuseum.com/calculating\\_machines.htm](http://www.officemuseum.com/calculating_machines.htm))

Resim 25. Gottfried Wilhelm von Leibniz tarafından üretilen hesap makinesi

([www.teknikservis24.net/bilgisayarın-tarihcesi.html](http://www.teknikservis24.net/bilgisayarın-tarihcesi.html))

Endüstri devriminin, beraberinde getirdiği makineleşme, seri üretim, insan günü ihtiyacının yerini büyük ölçüde makineye bırakması gibi getirilerinden dolayı bilgisayarın ortaya çıkışında rol oynayan en önemli paradigma olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

1820 yılında Charles Xavier Thomas ilk mekanik hesap makinesini, 1823 yılında Charles Babbage ilk otomatik hesap makinesini icat etmiştir. 1890 yılında Hermann Hollerith tarafından icat edilen delikli kart sistemiyle veri girişi yapılan ilk bilgisayar (\*\*\*) mimari tasarım, mimari ifade ve mimari üretim süreçlerini kökünden etkileyecek bir değişim sürecinin başlangıcıdır.



\* Roth, Leland M. 2000. Mimarlığın Öyküsü. s. 157, 161-162, 166, 167, 202. Kabalcı Yayınevi, İstanbul.

\*\* Bilgisayarın gelişimi, Wikipedia.com, (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayar>).

### 3.2. Bilgisayarın Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Negroponte 1970 yılında yayınlanan ‘Mimarlık Makinesi’ ve (Yumuşak Mimarlık Makineleri’ kitaplarında günümüzden 40 yıl önce, tasarımcının yaratıcı düşüncesinin makineden etkilenebileceğini dile getirmiş ve tasarımcının ‘bulgusal form’ ve ‘metodun bulgusallığını’ dikkatli bir şekilde ayırt etmesi gerektiğini dile getirmiştir. Negroponte’ye (1970) göre bireyler ve makineler arasında ortakyaşar (simbiyotik) bir ilişki olmalıdır.

Bilgisayarın mimari tasarımda kullanılmasının tasarım ve temsil sürecine katkılarını anlayabilmek açısından gelişim sürecini incelemek önemlidir. Bu bölümde bilgisayarın ortaya çıkışı gelişimi ve bu süreçte motive edici kırılma noktaları kronolojik olarak anlatılacaktır.

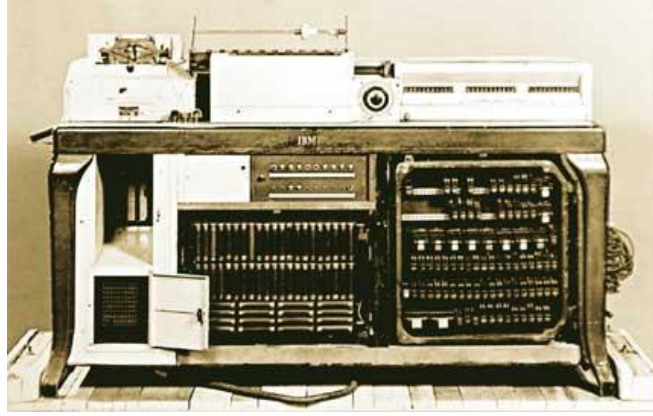
Bilgisayarın bulunuşuna giden sürecin M.Ö. 200’lerde Çinlilerin basit matematiksel hesapları yapmak amaçlı abaküsü icat etmesiyle başladığı söylenebilir. Abaküsle başlayan matematiksel gelişim 1642 yılında Blaise Pascal’ın Fransa’da toplama-çıkarma işlemlerini gerçekleştirebilen ilk hesap makinesini geliştirmesiyle farklı bir boyut kazanmıştır. 1671 yılına gelindiğinde Gottfried Wilhelm von Leibniz’in Almanya’da dört işlem yapabilen hesap makinesini, 1820 yılında Charles Xavier Thomas’ın ilk mekanik hesap makinesini, 1823 yılında da Charles Babbage’ın ilk otomatik hesap makinesini icat etmesi bu yolda atılan büyük adımlardır.

Ediz ve arkadaşları (2010) tarafından da ifade edildiği gibi, buharlı makinenin keşfi ile başlayan Endüstri Devrimiyle başlayan teknolojik gelişimler, mimarlıkta çabuk ve ucuz üretime olanak sağlayan seri üretim kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Seri üretim birçok alanı etkilediği gibi tasarımcıları da etkilemiştir, seri üretim mantığı ile daha rasyonel formların oluşması arasında güçlü bir bağ olduğundan söz etmek mümkündür.

1890 yılına gelindiğinde teknolojik gelişimler yeni ve günümüzde etkilerini yoğun olarak hissettiğimiz bir paradigmanın ortaya çıkmasına yol açmıştır. Hermann Hollerith delikli kart sistemiyle veri girişi yapılan ilk bilgisayarı (Resim 26) icat etmesiyle



başlayan yeni süreç 1914 yılında başlayıp 1918 yılına kadar süren Birinci Dünya Savaşı ile yavaşlamış olsa da işlemeye devam etmiştir.



26

Resim 26. Delikli kart sistemiyle veri girişi yapılan ilk bilgisayar ([www.smh.com.au/news/Perspectives/History-galore-at-IBM-museum/2005/01/31/1107020294580.html](http://www.smh.com.au/news/Perspectives/History-galore-at-IBM-museum/2005/01/31/1107020294580.html))

Birinci Dünya Savaşının ardından 1919 yılında Bauhaus okulu kurulmuştur. 1933 yılına kadar varlığını sürdüren okulun kurucularından Walter Gropius okul için ‘Makinenin modern tasarım aracımız olduğuna inanıyor ve buna uygun çalışmalar yapmaya çalışıyor.’ diyerek makine kullanımının yaygınlaşmaya başlamasının mimari tasarımı etkilemeye başladığını ifade etmiştir. Bu durumda teknolojik gelişmelerin savaş sebebiyle yavaşlamasına karşın yeni paradigmanın tasarım ve mimari tasarıma etkisinin başlamış olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

1920’lerde ortaya çıkan De Stijl’in akımının başrol oyuncularından Theo Van Doesburg sanat ve tasarımda yeni ruh (bilimsel tasarım) algısını ‘*Bizim çağımız sanat, bilim ve teknolojideki bütün kişisel görüşlere düşmanca bir yaklaşım gösteriyor. Şimdiden modern hayatı yönetmeye başlayan yeni ruh hayvan içgüdülerine, doğanın üstünlüğüne ve sanatsal saçmalıklara karşı çıkıyor. Yeni bir ürün inşa edebilmek için yöntem, başka bir deyişle tarafsız bir sisteme ihtiyacımız var.*’ olarak açıklamıştır. Theo Van Doesburg’dan kısa bir süre sonra mimar Le Corbusier evi ‘içinde yaşanan makine-yaşam için makine’ olarak tanımlamış ve ‘*Bir evin kullanımı belirli fonksiyonların tekrarıdır. Bu fonksiyonların sıralanışı bir trafik olgusudur. Trafiği doğru, ekonomik ve*

*kalıcı yapmak modern mimarlık biliminin temel amacıdır.*’ diyerek bilimsel tasarıma yaklaşımını açıklamıştır (Cross, 2001). Le Corbusier’in bu yaklaşımı makineye bir övgü olarak da algılanabileceği gibi teknolojik gelişmelerin ve makineleşmenin mimarideki etkisini açıklamak adına iyi bir örnek oluşturmaktadır.

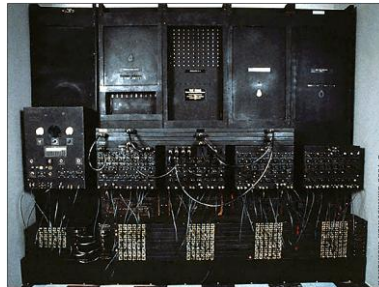
1933-1939 yılları arasında Howard Hathaway Aiken MARK1 (Resim 27) adını verdiği yarı elektronik devreler kullanılmış logaritma ve trigonometrik fonksiyonları yapabilen bir bilgisayar geliştirmiştir.



27

Resim 27. MARK1, Howard Hathaway Aiken ([histinf.blogs.upv.es/2010/10/28/biografia-de-howard-h-aiken/](http://histinf.blogs.upv.es/2010/10/28/biografia-de-howard-h-aiken/))

1945 yılında başlayan İkinci Dünya Savaşı süresince daha gelişmiş ve hızlı çalışan bilgisayarlara ihtiyaç duyulması bu alandaki gelişmeleri hızlandırmıştır. Bu ihtiyaç ile birlikte 1945 yılında J. Presper Eckert ve John W. Mauchly elektron tüpler ve RAM kullanan ENIAC bilgisayarını (Resim 28) geliştirmişlerdir.



28

Resim 28. ENIAC, J. Presper Eckert ve John W. Mauchly ([www.dipity.com/alexvega/personal/](http://www.dipity.com/alexvega/personal/))

1940'lı yılların sonunda transistörün icadıyla başlayan değişim süreci, dünyayı değiştirecek yeni bir yapılanmayı beraberinde getirmiştir. Yarı iletken çipler ya da silikon levhalar olarak bilinen teknolojinin, üretimde bilgiyi toplama, iletme ve uygulama aşamalarında yer almaya başlamasıyla üretim ve imalat süreci otomatikleşmiş, tasarım ve karar verme işlevleri kusursuz hale gelmiştir. Ediz ve arkadaşlarına (2010) göre bilgisayar ve elektronik alanında meydana gelen bu gelişmeler, bir yandan toplumun üretkenlik kapasitesinde nicel bir artış meydana getirirken, diğer yandan birbirinden farklı karakteristikte ve çeşitlilikte üretimlerin yapılabilmesini mümkün kılmıştır.

1952 yılına gelindiğinde artık savaş bitmiş ve bilgisayarlara yaşamın farklı alanlarında ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır, bu dönemde eğitim alanında kullanılmak üzere UNIVAC (Resim 29) geliştirilmiştir.



29

Resim 29. UNIVAC

([whenintime.com/EventDetails.aspx?e=58887527-e40b-4fb5-8db5-94dd3fa79b5c&t=/tl/Karmen16/EVOLUCION\\_DE\\_LAS\\_COMPUTADORAS/](http://whenintime.com/EventDetails.aspx?e=58887527-e40b-4fb5-8db5-94dd3fa79b5c&t=/tl/Karmen16/EVOLUCION_DE_LAS_COMPUTADORAS/))

Küçük (2007) 1959 yılında General Motors firması etkileşimli grafiklerin potansiyelini araştırmaya başladığını ifade etmektedir. Bu potansiyel ilerleyen dönemde bilgisayar destekli tasarım ve modelleme yazılımlarının ortaya çıkmasında ve gelişiminde öncü bir rol oynamıştır. Rabee'ye (2006) göre 1960'ların başlarında geliştirilen bilgisayar grafik sistemler, bilgisayar destekli tasarım (computer aided drafting - CAD) sistemlerinin

temelini oluşturmuştur. Bu sistemler bina tasarımının gelişim ve dokümantasyon evrelerinde kullanılmış ve tasarımın ötesinde binanın geometrisini de modellemek için geliştirilmiştir.

Küçük (2007) doktora tezinde 1960 yılında Sutherland tarafından TX2 bilgisayarında (ilk transistörlü bilgisayar) gerçek zamanlı ilk etkileşimli bilgisayar grafik sistemi olan 'Sketchpad' (çizim levhası) kavramının geliştirildiğini söylemektedir ve araştırmalarında 1960 sonrasında bilgisayar grafik araştırmalarının başladığı verisine ulaşmıştır.

1964 yılında yine General Motors firması otomobil tasarımı alanında kullanılmak üzere DAC-1 (Design Augmented by Computer) sistemi geliştirilmiş hemen ardından 1965 yılında Lockheed Aircraft CADA sistemi ve Bell telefon laboratuvarında GRAPHICI uzaktan görüntüleme sistemi geliştirilmiştir. (Küçük, 2007).

1960'lı yıllarda bilgisayar destekli tasarımın mimarlık alanında kullanımı mühendislikte olduğu kadar geniş bir kullanım alanı bulamamıştır Küçük (2007) bunun nedeninin yüksek maliyetler olarak gösterildiğini, mimarlık firmalarının yapısal olarak küçük olmalarının bu alandaki yatırımları engellediğini ifade etmektedir.

Bilim, teknoloji, doğa ve insan kaynaklı problemlerin politik ve ekonomik yollarla çözülemeyeceği fikrine dayanan 'Tasarım Bilimi Devrimi'nin kurucusu radikal teknolojist Buckminster Fuller'ın 1960'ları 'Tasarım Bilim on yılı' olarak adlandırmıştır.

Cross'a (2001) göre 1970'lerde tasarım metodolojisine ve altında yatan değerlere karşı bir tepki oluşmuştur. Christopher Alexander bu durumu kendi açısından *'1970'lerde tasarım yöntemlerine karşı davrandım. Makine dilini, davranışını ve tüm hayatı çerçeveleme yaklaşımını sevmiyorum.'* cümlesiyle açıklamıştır.

Küçük'e göre (2007) Novitski 1999 yılında, 1980'lerde ilk mimari özellikli üç boyutlu sistemlerin öncüsü olan ArchiCAD ortaya çıktığını ve 'International Alliance for

Interoperability', hareketli nesne yönelimli sistemlerin ilkinin ortaya koyduğunu ifade etmiştir.

Geliştirilen çizim, üç boyutlu modelleme ve mimar modelleme programları 1980'lerin ortalarında profesyonel hayatta kullanılmaya başlanmıştır. Bu programlar başka bir disipline ait özel bilgiyi tasarımcının kullanabileceği ve kontrolü tasarımcıda olmak üzere başka disiplinlerin kriterlerini de göz önüne alan tasarımlar geliştirmesine olanak sağladığı Baykan (2002) tarafından dile getirilmiştir. Baykan, bu dönemlerde tasarımcıların, tasarımı bilgisayar ortamına aktarma sürecinin tamamen dışında olduklarını, Macintosh bilgisayarların ortaya çıkması ve bilgisayar kullanabilen mimarların artmasıyla bilgisayar operatörlerinin yerini mimarlar almaya başladığını ifade etmektedir.

1980'li yılların sonlarında giderek daha esnek hale gelen kalite ve maliyet açısından optimize edilen süreçlerin bir sonucu olarak yeni bir kavram gündeme gelmiştir. Kolaveric (2003) Joseph Pine tarafından 'kitlesele bireyselleştirme' olarak isimlendirilen bu yeni kavramın esnek süreçler kullanarak özgün tasarımlara sahip ürünleri ve ya hizmetleri yüksek miktarlarda ve düşük maliyetlerde üretme ve müşteriye ulaştırma becerisi olarak tanımlanmakta olduğunu söylemiştir.

Kolaveric'e (2003) göre kitlesele bireyselleştirme uygulamaları, temelde müşterinin taleplerine uygun olarak seri üretim ile üretilen ürünlerin kombinasyonlarının oluşturulmasıdır. Kitlesele bireyselleştirme uygulamalarının çoğunda tasarlanan elemanlara ait özellikler CAD/CAM sistemlerine girilerek üretim bilgisine dönüştürülmektedir. Ediz ve arkadaşları (2010) CAD sistemlerinin müşterilerden gelen tasarım değişikliklerinin uygulanmasını ve zamanında üretim zincirine dahil olmasını sağlarken, CAM sistemleri bir yandan makine kullanımını üst düzeye çıkarmakta diğer yandan çok çeşitli ürünün işlem görmesine izin vermekte olduklarını ifade etmişlerdir.

1980 sonrası dönemde bilgisayar destekli tasarım araştırmaları artmış ve hızlanmıştır. Küçük'e göre (2007) tasarım ve üretimin birleştirilmesi düşüncesi bu yıllardaki etken

düşüncelerden biri olmuştur ayrıca üç boyutlu geometrik tasarım özelliklerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Tasarım metodolojisi özellikle mühendislik ve bazı endüstriyel tasarım alanlarında hızla gelişmeye devam etmiş ve bu gelişmelerin sonuçları 1980'lerde bir seri mühendislik tasarım yöntemleri kitabı olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Cross (2001) 1980 ve 1990'larda tasarım araştırma, teori ve metodolojisi dergileri yayınlanmaya başladığını söylemiştir.

Akın ve Anadol'a (1993) göre 1980'lerin sonu 1990'ların başı mimarlıkta yeni bir bakış açısına öncülük etmiştir. Başlarda bilgisayar teknik ressamlar, yazılı çıktı ve kuruluşlara bir alternatif olarak görülmemiştir, daha sonra yavaş yavaş yerlerini almaya başlamış son olarak da tasarımcı ve bilgisayarın birbirinin zayıflıklarını telafi ettiği bir işbirlikçi konumuna gelmiştir.

Dijital çağda mimarlığın bilgisayarsallaşması başından beri yeni iddialar ortaya koymuştur; profesyonel mimarlıkta çalışma yöntemlerini değiştiren yeni ve daha iyi araçlar sunmuştur. Mimari tasarımda bilgisayarın etkisini araştırırken tasarım biliminin gelişim sürecini incelemek önemlidir. Günümüze kadar tasarım sürecini açıklayan birçok farklı model geliştirilmiştir. Rabee (2006), 1960'ların başlarında tasarım metodolojisi modelleri, tasarımın rasyonel bir süreç olarak gösterildiği teknik sistemlerden etkilendiğini dile getirmiştir.

Novitski' ye (1999) göre 1990'lı yıllarda tasarım ve üretim uygulamalarının otomatikleştirilmesine, detayların rafine edilmesine ve çok kullanıcıya olanak tanıyan uzman sistemler geliştirilmesine yoğunlaşmıştır.

Bilgisayarın ortaya çıkışıyla başlayan yeni paradigma sürecinde mimari temsilde de önemli değişiklikler olmuştur. Bates ve Brklaj (2008) bu durumu açıklarken, geleneksel, el yapımı temsil biçimleri hala kullanılmaktayken, bilgisayar teknolojisi ve simülasyon yazılımlarındaki ilerlemeler bilgisayar ile üretilen temsillerin önemli ölçüde artmasını sağladığını dile getirmişlerdir. Pietsch' e (2000) göre giderek artan bilgisayar

temsillerinin kullanımına olan övgüye neden olan faktörlerden biri, bilgisayar ile yapılan görselleştirmelerin mimari formlar arasındaki ilişkilerin ifadesinde el çiziminden daha başarılı olduğuna olan yaygın inanıştır.

### **3.3. Bölüm Sonucu**

Yapılan bu kronolojik inceleme sonucunda bilgisayarın bulunuşuna olanak sağlayan en önemli paradigmlar olarak: ateşin bulunması, tekerleğin bulunması, yazının bulunması, kağıdın bulunması, paranın bulunması, matbaanın bulunması ve yaygınlaşması ve endüstri devrimi gösterilebilir.

Ateşin bulunması daha önce çevresel ve iklimsel koşullar, savunma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak için yer altında konumlandığı oyuklarda yaşayan insanın yer üstüne yerleşmesine olanak sağlamıştır. Yer üstünde yaşamaya başlayan insan çevresel etkenlerden korunabilmek için 'inşa' etmeye başlamış ve bu da mimarlık ve yapılaşma eylemlerini ortaya çıkartmıştır. Bu durum insanın farklı zamanlardaki ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik 'tasarım' eyleminin başlamasına yol açmıştır.

Tekerleğin bulunmasıyla insan bulunduğu ve ürettiği çevreden daha uzak bir çevrede dolaşma ve gördükleriyle daha da gelişme olanağı bulmuştur. Bu yolla bilgi yayılmaya ve kalıcılığa başlamıştır. Bireyler arasındaki iletişimin de tekerleğin bulunmasıyla arttığı söylenebilir. İnsanın hareketli hale gelmesiyle beraber kültür de yayılmaya başlamıştır. Daha hızlı ve daha çok yükü hareket eden insan kendi ürününü gittiği yerlerde takas etme olanağına kavuşmuş ve ticarete başlamıştır.

Bu hareketli olma durumu insanın yaşadığı çevreyi genişletme isteğini de beraberinde getirmiştir. Bunun savaşların ortaya çıkmasına yönelik bir etken olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Yazının ve kağıdın bulunması bilginin saklanabilmesine ve aktarılabilmesine olanak sağlamıştır. Yazılı olan bilgi hareket eden insan ile daha uzak coğrafyalara ulaşmaya ve yaygınlaşmaya başlamıştır.

Paranın bulunmasıyla insan takas için çok miktarda ürün taşıma zorunluluğundan kurtulmuş ve gerçek anlamda ticaret yapmaya başlamıştır. Yazı ve kağıt yardımıyla ticaret kayıt altına alınmaya başlamıştır. Tarif edilen bu ticaret ve kayıt sistemi günümüzün piyasa ekonomisine karşılık gelmektedir. Piyasa ekonomisinin özellikleri kısaca; üretimin bir plana göre değil, isteğe göre yapılması, fiyatın arz ve talebe göre belirlenmesi; mal ve hizmetlerin iktisadi karar birimleri arasında herhangi bir engelle karşılaşmaksızın değişiminin yapılması; neyin, ne kadar, nasıl ve kimler için üretileceğine tamamen fayda ve kar ençoklaştırması amaçlayan davranışlar doğrultusunda karar verilmesi olarak özetlenebilir \*\*\*.

Matbaanın bulunmasıyla beraber bilgi çoğaltılmaya ve insanlar arasında daha hızlı aktarılmaya başlamış ve yeni bir düşünsel gelişim sürecine girilmiştir. Artık bilgi farklı coğrafyalar arasında serbestçe dolaşabilmeye ve insan farklı kişilerce üretilmiş, keşfedilmiş, tasarlanmış şeyleri görerek kendi coğrafyasında gerçekleştirmeye başlamış ve insanın gelişimi hızlanmıştır.

Buharlı trenin bulunmasıyla başlayan Endüstri Devrimini makineleşmeyi beraberinde getirmiştir. Makineleşme sonucunda seri üretim kavramı ortaya çıkmış ve makinelerin sağladığı olanaklar ile ürünlerde özelleşmeyi hızlandırmıştır. Bütün bu makineleşme, yeni malzemelerin farklı işlevlerde kullanılabilmesi, seri üretim gibi durumlar kontrollü üretim ve veri iletimini sağlayacak bir sistem olarak bilgisayarın ortaya çıkışı sürecini hızlandırmıştır.

Bilgisayarın gelişiminde en büyük hızlandırıcı etken ise savaşlardır. Birbirine üstünlük sağlama, daha fazla toprağa, ürüne, güce sahip olma gibi ihtiyaçlar duyan insan bunları elde edebilmek için mevcut olandan daha sistemli ve üstün bir veri akışına ve kontrol aracına ihtiyaç duymuş ve bu ihtiyaç da bilgisayarın hızlı bir şekilde gelişimine yol açmıştır.

---

\*\*\* Anonim Kaynak: <http://piyasaekonomisi.blogcu.com/>, 09.01.2013



#### **4. ESKİZDEN ÜRETİME: MİKRO ÖLÇEKTEKİ KURGULARIN MİMARİ TASARIMDA YARATICI MODELLER OLARAK KULLANILMASI**

Mimari temsil, teknoloji paradigması başlığı altında incelenen bilgisayar paradigmasının geçirdiği değişim ve gelişme sürecinin günümüzde ulaştığı durumunda günlük hayatın birçok alanını olduğu gibi mimarlığı da doğrudan etkilemekte olduğu söylenebilir. Mimarın tasarım sürecindeki rolü de teknolojideki değişimlerle birlikte farklılaşmakta ve yaşantımızın bir parçası olan mimarlık ortamı da bu durumdan etkilenmektedir. Endüstri devrimi ile ortaya çıkan makineleşme sürecinde yeni tasarım ve üretim teknikleri mimari tasarımı ve dolayısıyla mimarlık eğitimini de doğrudan etkilemiştir. Bu bağlamda ele alındığında; yeni teknolojilerin mimarlık eğitimine, mimari tasarım sürecine ve mimari tasarım - üretim sürecine nasıl dahil edileceği sorusunun güncel bir tartışma konusu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Quayle (1987) bilgisayarın etkin olarak mimari tasarımda kullanılmaya başlandığı yıllarda, ortaya çıktığı dönemde bilgisayar kullanımının elektronik bir sayfa çeviriciden daha fazla bir katkı sağlayamamasına rağmen, yeni, kullanıcı dostu grafik programlarının tasarımda cesaretli yaklaşımlar için potansiyel vaat ettiğini dile getirmiştir. Günümüze gelişip evrilerek ulaşan bilgisayar söz konusu grafik potansiyellerinden daha fazlasına ulaşmış ve güçlü tasarım potansiyelleri olan bir araca dönüşmüştür. Ediz ve Kırılı'nın (2012) da belirttiği gibi bilgisayarın mimari tasarım sürecinde kullanılmasına olanak sağlayan farklı yazılımların geliştirilmesi tasarımda 'Euclid Geometrisi'ne dayanan geometrik formlardan farklı olarak algoritmik, parametrik yaklaşımlarla oluşturulan yeni biçimlerin oluşturulması ve üretilmesine olanak sağlamıştır. Jenks'e (1997) göre bu durum "nedenselci bakış açılarıyla örtüşmeyip evrenin evrimleşmesini sürdürmesi ile paralellik gösterir. Jenks'in (1997) tarif etmeye çalıştığı ve 21. yüzyılın bilimi olacağını öngördüğü bu durum, 'kendini organize eden sistemler' ve 'karmaşa' kavramlarından oluşmaktadır.

---

Kendini organize eden sistemler: Farklı işlevlerdeki küçük parçaların bir araya gelmesiyle oluşan büyük sistemin parçaların davranışından bağımsız bir şekilde davranması (Ashby, 2004).

Karmaşa (Kaos): Evrenin, düzene girmeden önceki biçimden yoksun, uyumsuz ve karışık durumu. Uçurum, dipsiz uçurum (Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü, 10 Aralık 2012)

#### 4.1. Tasarım Süreci – Teknoloji

Kocatürk ve Codinhoto' nun (2009) da belirttiği gibi, karmaşık modelleme sistemleri - dijital prototipleme teknolojileriyle kombine edilen gelişmiş üç boyut bilgisi – zengin üretken, parametrik tasarım teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması, yeni radikal tasarım yöntemlerinin ortaya çıkmasına imkan vermiştir. Ayrıca söz konusu yaygınlaşma mimari tasarım ve mimari üretimin aktörleri arasındaki koordinasyonun gelişmesine de olanak sağlamaktadır.

Günümüzde tasarım detaylı belirleyici “kapalı bir süreç” olmaktan çıkmış sürekli gelişen, kısmi kuralları ve ölçütleri olan, önceden tahmin edilemeyen, “olasılıklara açık bir süreç”e dönüşmüştür. Değişen tasarım süreci, tasarımın kurgusunu olduğu gibi üretim şeklini de farklılaştırmıştır. Seri üretim mantığının yerini, kitlesel bireyselleşme kavramı almıştır. Bernstein ve Pittman (2005) dijital araçların, üretken, ifadesel ve ortak çalışmaya yönlendirici potansiyellerinin ve kitlesel bireyselleştirmenin, bilgisayarlaşma ve bilgisayar destekli tasarım - üretim modellerinin mimarlık uygulamasına tam uyum sağlamasını engelleyen faktörleri bastırdığını ifade etmiştir.

Tasarım gün geçtikçe, disiplinlerarası sürekli ve dinamik bir koordinasyon gerektiren, dijital araçlar, sistemler, kişiler ve topluluklar ile sosyal bağlamda yaygınlaşan bir kuruma dönüşmektedir (Kocatürk ve Codinhoto 2009) (Şekil 10). Mimar, bu kurum içerisinde farklı disiplinleri, ilişkileri, ölçütleri, kuralları, değişkenleri organize ederek sürece egemen olma eğiliminde olan bir aktördür.



Şekil 10. Tasarımda dağıtılmış zeka modeli (Kocatürk ve Codinhoto, 2009).

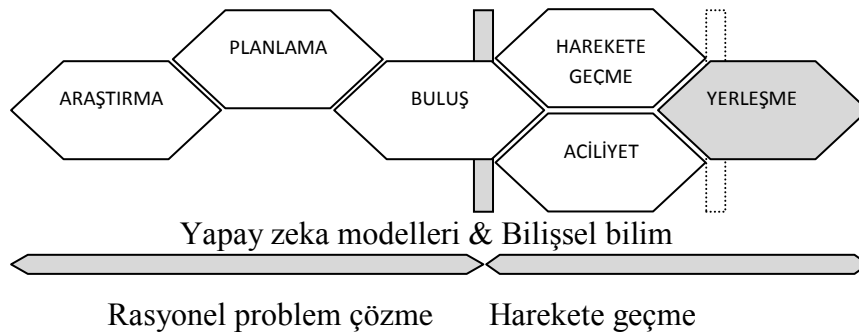
Ediz ve ark. (2010) göre bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojilerinin tasarım sürecine girmesi lineer tasarlama süreçlerinin evrilerek bütünleşik tek bir süreç haline dönüşmesini beraberinde getirmiştir.



Şekil 11. Tasarımda harekete geçme modeli (Schön, 1983)

Schön (1983) tasarımı, problemin ve problem çözümüne yönelik izlenecek yolun henüz tariflenmemiş olduğu kavramsal tasarım aşamasında harekete geçme olarak tanımladığı tasarımda harekete geçme modelini öne sürmüştür (Şekil 11). Bu modele göre, problemin belirlenmesi tasarımın her aşamasında yeniden gerçekleşmekte ve ortaya çıkan yeni problemlere üretilen çözümlerle tasarım gelişmektedir.

Rabee (2006) ide tasarım sürecini rasyonel bir sistem olarak görmeyi, problemin iyi tanımlandığı ve tasarımcının problemin çözümünde izleyeceği belirlenmiş yollar olduğunda belirli bir düzeyde kabul edilebilir olduğunu dile getirmiş ve Schön'un modelinden yola çıkarak yapay zeka kuramı ve bilişsel bilim üzerine kurulu olan lineer olmayan bilgisayar destekli tasarım modelini oluşturmuştur (Şekil 12).



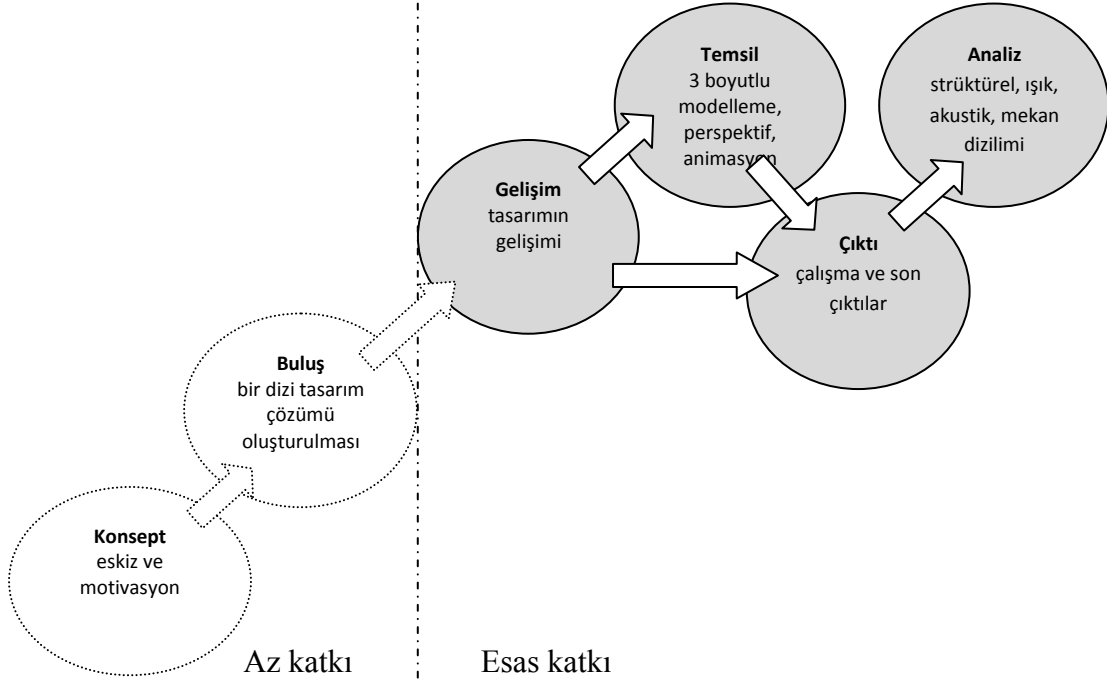
Şekil 12. Linner olmayan bilgisayar destekli tasarım modeli (Rabee, 2006)

Kitlesele Bireyselleştirme: Bilgisayar destekli bilgi sistemlerinin, esnek üretim sistemleriyle bütünleştirilmesi sonucunda her bir müşteri için farklı bir ürünün oldukça büyük sayıda müşteri için üretilmesi (Bardakçı, 2004).

Rabee bu modelde tasarımı; araştırma, çözümün planlanması ve buluş aşamalarından oluşan yapay zeka modelleri aracılığıyla gerçekleşen ‘rasyonel problem çözme’, daha çok bilişsel yöntemlerle gerçekleşen aciliyet durumuyla beraber ortaya çıkan ‘harekete geçme’ ve tasarımın tamamlanmış olarak ortaya koyulduğu ‘yerleşme’ olmak üzere 3 aşamalı bir süreç olarak tanımlamıştır.

Rabee (2006) ikinci nesil bilgisayar destekli tasarım ve modelleme teknolojilerinde tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında bilgisayarın katkısını ifade etmek için ayrı bir model geliştirmiştir (Şekil 13). Bu model, gelişmiş bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin mimari tasarım sürecinde az ve çok kullanıldığı kısımlardaki tasarım sürecini ifade etmektedir.

Modele göre, tasarımın konsept ve buluş aşamalarında bilgisayarın katkısının az olduğu; gelişim, temsil, çıktı ve analiz aşamalarında ise esas katkının gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 13. İkinci nesil bilgisayar destekli tasarım ve modelleme teknolojilerinde tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında bilgisayarın katkısı.

Tezin alan çalışmasını oluşturan ‘Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı’ çalışmasında inceleneceği üzere, günümüzde Rabee’nin (2006) ‘İkinci nesil bilgisayar destekli tasarım ve modelleme teknolojilerinde tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında bilgisayarın katkısı’ modelinde (Şekil 10) bilgisayarın az katkısı olduğu ifade ettiği konsept ve buluş aşamalarında da bilgisayarın etkin olarak kullanıldığı durumlar sıkça görülmektedir.

#### **4.2. Tasarım Süreci, Algoritma ve Üretken Yaklaşımlar**

Algoritma terimi dokuzuncu yüzyılda Orta Asya’nın Harizm bölgesinde yaşamış olan matematikçi Muhammed bin Musa Al-Harizmi’nin isminden türemiştir. Türk Dil Kurumu Bilişim Terimleri Sözlüğü (1981) algoritmayı; bir sorunun çözümü için, sonlu sayıda adım biçiminde iyice tanımlanmış, sonlu bir kurallar kümesi, tümüyle belirlenmiş bir aritmetiksel yöntem olarak tanımlanmaktadır.

Tasarım sürecinin içinde tasarlama ve düşünme sürecini barındıran bir algoritma olduğu söylemek yanlış olmayacaktır. Terzidis (2006) tasarım sürecinin olasılıklara açık bir süreç olma bağlamında ele alındığında “algoritmik yazım sürecinin de bir algoritma olarak görülebileceğini dile getirmiştir. Bu durum, tasarımcının mimari tasarım - planlama süreci ve tasarımdaki geleneksel tasarım yaklaşımlarında da bir değişime neden olmuştur.

Üretken mimari tasarım yaklaşımları, ön-tasarım sürecinde kullanılmak üzere; sözdizimsel tasarım bilgisini temel alan algoritmalar geliştirmek ve bu bağlamda çeşitli mimari tasarım seçenekleri üretmek olarak tanımlanabilir. Üretken algoritmalarla oluşturulan bu yaklaşım günümüz mimarisini gerek kuramsal ve gerekse biçimsel olarak etkilemiştir (Ediz ve Kırılı 2012).

Ön tasarım sürecinde algoritmaların kullanımı ile yapılan tasarım çalışmalarına örnek olarak TetraScript – Pavyon tasarımı ve Family Betulaceae – Kanopi Tasarımı verilebilir. Bu çalışmalardan TetraScript – Pavyon tasarımı çalışmasında tasarım süreci tamamen bilgisayar ile işlemiş, Family Batulaceae – Kanopi Tasarımı çalışmasında ise

sezgisel bir algoritma oluşturulmuş ve tasarım elle yapılan maket üzerinde geliştirilmiştir. Bu iki çalışmanın ortak özelliği her ikisinin de ön tasarım aşamasında kalmış olmasıdır. Bu iki çalışma tez kapsamında incelenecek Metalik Köpük – Sergi Salonu tasarımı çalışması ile farklı açılardan benzer özellikler taşıdıkları için kısaca incelenecektir.

#### 4.2.1. Örnek 1: Tetra Script – Pavyon Tasarımı

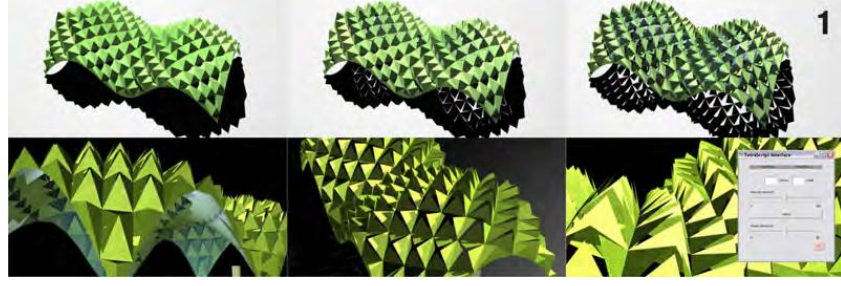
Günümüzde üretken yaklaşımlarla yapılmış birçok mimari tasarım çalışması bulunmakta ve yeni tasarımlar üretilmeye devam edilmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak 2009 yılında İstanbul’da gerçekleştirilen eCAADe 27 kongre bildiri kitabında yayınlanmış olan Henriques ve arkadaşları (2007) tarafından gerçekleştirilmiş olan “Tetra Script” verilebilir.

Çalışmada kozalağın dış kabuğunda gözlemlenen üretken yapıdan yola çıkılarak sayısal bir algoritma türetilmiş ve ışığı iç mekanda optimal düzeyde kullanma olanağı tanıyan bir pavyon tasarlanmıştır (Resim 30).

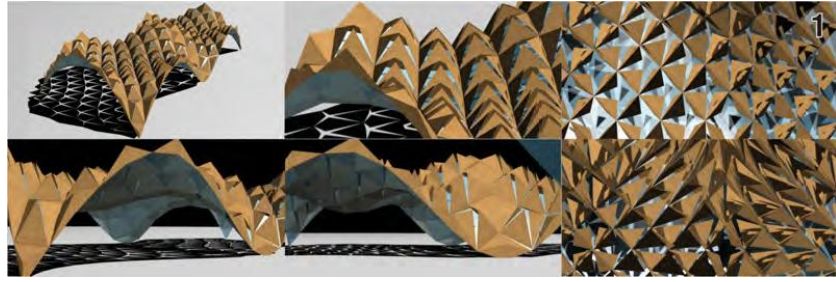


Resim 30. Çalışmaya yön veren kozalak bitkisinin dış kabuğu. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. 34 sf)

Çalışmanın ilk aşamasında tasarlanacak pavyonun ışık durumunun optimum şartlarda sağlayabilmek için ön denetim imkanı sağlayacak bir bilgisayar programı oluşturulmuştur. Oluşturulan programda kabuğun modellenmesi yapılmış, algoritma oluşturulmuş ve farklı değişkenlerle ideal durum denemeleri yapılmıştır (Resim 31-32).

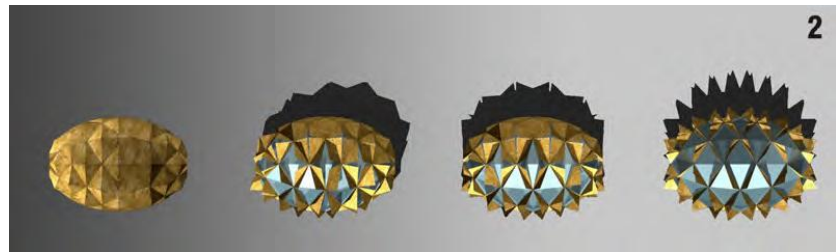


Resim 31. Bilgisayar programının ara yüzünden çalışma anı görüntüleri. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. 34 sf)



Resim 32. Bilgisayar programının ara yüzünden çalışma anı görüntüleri. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. 33 sf)

İkinci aşama olarak bilgisayar programında oluşturulan ideal durumun fiziksel gerçeklikle uyumunun ölçülmesi için malzeme, ölçek ve biçim durumları belirlenmiştir (Resim 33-34).

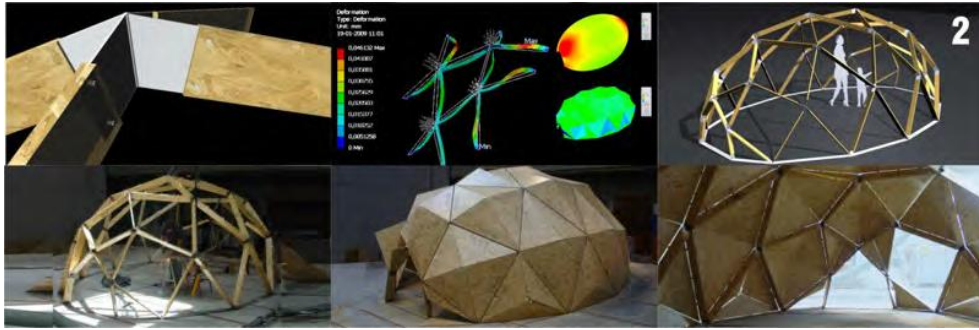


Resim 33. Malzeme ve form denemeleri. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. 36 sf)



Resim 34. Malzeme ve form denemeleri. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. 36 sf)

Üçüncü aşamada sensörler aracılığıyla ölçülen yerel ışıklandırma durumu, global ışıklandırma durumu ve iklimsel faktörler birinci aşamada oluşturulmuş algoritmaya değer olarak girilmiş ve elde edilen veriler pavyonun akıllı sistemlerinde bilgisayar programında ölçümlenmiştir (Resim 35).



Resim 35. Yerel ve küresel ışıklandırma durumunun pavyonun akıllı sistemleriyle ölçülmesi. (Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27. İstanbul, 2009, 36 sf)

Tetra Script, tasarımın her aşamasında bilgisayar kullanılmış olmasından dolayı tezin ana konusu çerçevesinde yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir.



#### 4.2.2. Örnek 2: Family Betulaceae – Kanopi Tasarımı



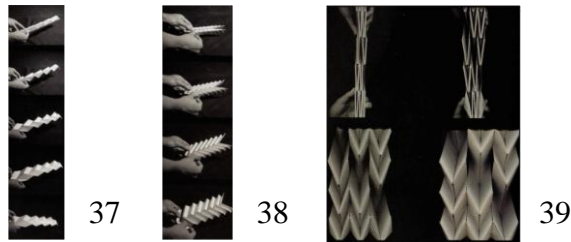
Resim 36. Family Betulaceae ([www.cas.vanderbilt.edu/bioimages/image/a/alru2-lf41050.htm](http://www.cas.vanderbilt.edu/bioimages/image/a/alru2-lf41050.htm))

Organik dokuların analojisinden yola çıkılarak yapılan tasarımlara örnek olarak Family Betulaceae yaprağının gözle görülen dokusundan yola çıkılarak yapılan kanopi tasarımı verilebilir.

Family Betulaceae sıcak iklim kuşaklarında yetişen bir bitkidir. Birçok farklı türü Kuzey Amerika ve Avrupa iklimlerinde de yetişmektedir. Yaprığın dokusu birbirine paralel düzlemlerden oluşur (Lim, 2009).

Oluşturulan algoritmalar ve yapılan modellerle amaçlanan, Family Betulaceae' den yola çıkılarak bir kanopi oluşturmaktır.

Yapılan ön tasarım modeli yaprağın dokusundaki düzlemlerle yakından benzerlik gösterecek biçimde yapılmıştır. Çalışmanın devamı boyunca yapılan diğer modeller ise paralel düzlemlerden oluşan doku modelinden yola çıkılarak oluşturulan algoritmik varyasyonlar ile değişiklik göstermiştir (Lim, 2009).



Resim 37-38-39. Family Betulaceae ön tasarım modeli (Bio-Structural Analogues in Architecture. 44-46 s.)



Resim 40 Family Betulaceae – Kanopi Tasarımı (Bio-Structural Analogues in Architecture. 56s.)

Maket üzerinde oluşturulan varyasyonlarla devam eden tasarım süreci sonucunda elde edilen son ürün yine elle modellenmiştir. Sonuç ürün üzerinde farklı açılardan gelen ışıkla oluşacak mekansal durumlar deneyimlenmiştir (Lim, 2009).

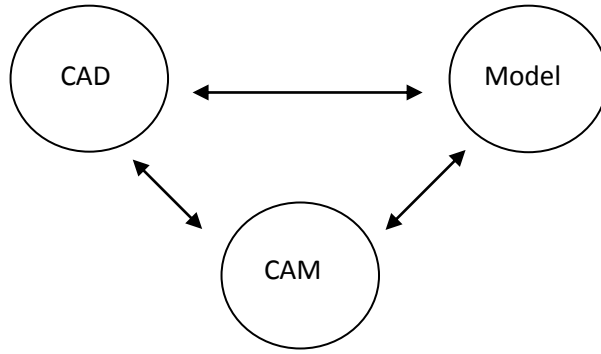
Bu çalışmada izlenen sistem tamamen el ile oluşturulmuş bir maket üzerinde çalışmak üzerine kurgulanmıştır.

#### **4.3. Uygulama: Metalik Köpüğün Mikro Ölçekteki Kurgusunun Mimari Tasarım Modeli Olarak Kullanılması**

Bu çalışma, 2009 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı, Bina Bilgisi Yüksek Lisans Programı, “Mimarlıkta Dijital Tasarım” dersi kapsamında Doç. Dr. M. Özgür Ediz tarafından yürütülmüştür. Çalışmayı beş tezli ve tezsiz yüksek lisans öğrencisi birlikte gerçekleştirmiştir. Dersin kapsamını, her dönemde farklı olarak verilen ve o döneme – zamana özgü bir “üst kavram” oluşturmaktadır. Söz konusu dönem için tartışılarak seçilen üst kavram, “mikro ölçekteki örüntüler” olmuştur.

Doğanın insan gözüyle algılanamayan mikro ölçekteki örüntüsünden yola çıkılarak mimari ve/veya endüstriyel ürünler tasarlanmanın amaçlandığı çalışmada doğal ve yapay örüntüler elektron mikroskopuyla (SEM) görüntülenmiştir. Fen fakültesi kapsamında

kullanılan cihaz ile mikro ölçekteki çeşitli örüntülerin, mimari ya da endüstriyel ürün tasarımında kullanılabilirliğini sınamak ayrıca ön tasarım sürecinde yaratıcı düşüncüyü desteklemekte yeni yaklaşımların etkisini izlemek amaçlanmıştır. Öğrenciler tarafından seçilen çeşitli dokular, elektron mikroskobu ile çekilmiş fotoğraflar üzerinden, mimari ya da endüstriyel bir ürün ile benzerlikler ya da tasarıma dönük fikirler açısından değerlendirilmiştir. Süreçte, öğrencilerden tasarım sürecinde bilgisayar destekli tasarım ve modelleme (CAD/CAM) yazılımlarını kullanmaları beklenmiştir. Tasarım sürecinin sonunda ortaya çıkan ürün yine bilgisayar destekli üretim (CAM) araçlarıyla üretilmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Tasarım Sürecinin İşleyişi

“Süreçte, Abel (1988)’ın, tasarım modellerinin, tasarımcıların tasarım problemine yaklaşımlarını, tutarlı fikirler ve değerler sistemi olarak şekillendirmelerine yardım edeceği düşüncesinin dikkate alındığı Ediz ve Kırılı (2012) tarafından belirtilmiştir.

Bu tür modeller, iki ayrı olgu arasındaki benzeşime (analoji) dayanır:

Bilinen bir kavram (kaynak fikir) ve

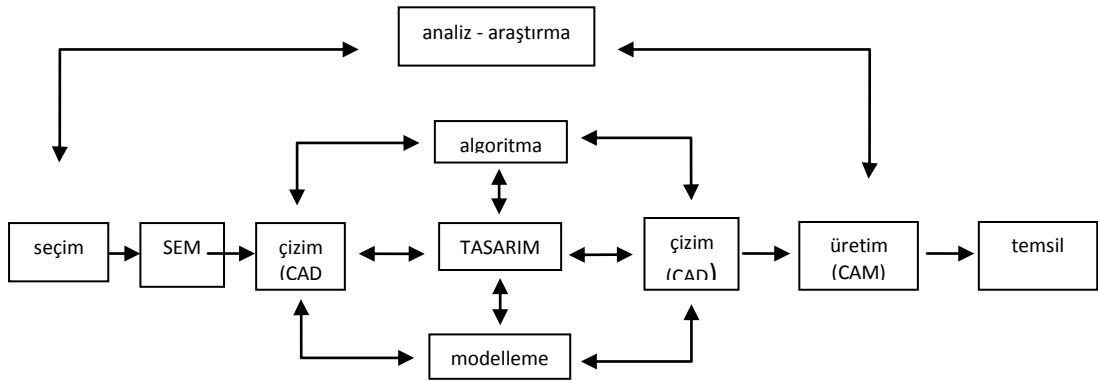
Çözüm bekleyen problem (Abel, 1988).

Çalışma sürecinde, Abel’ in değinmiş olduğu benzeşim ışığında özgür bir tartışma platformu oluşturulmuş ve yenilikçi fikirler üzerinde durulmuştur. Tasarıma bu yöndeki bir yaklaşımın, belirsizlikleri azaltmaya ve kurulan ilişkilerle çözümü tanımlamaya yardımcı olduğu izlenmiştir (Ediz ve Kırılı 2012).”

İlk aşamada öğrenciler seçtikleri dokunun büyük ölçekteki 2 ve 3 boyutlu çıktıları üzerinde çalışarak fikir yürütmeye başlamışlardır. Sonraki aşamada süreç, alınan tasarım kararları doğrultusunda, 2 ve 3 boyutlu modellerin oluşturulması ile devam etmiştir. Hızlı prototipleme cihazları ve çeşitli CAD yazılımları tasarım sürecinin ve sonuç ürünün oluşmasında kağıt ve maket düzlemleri gibi kullanılmıştır. Öğrenciler izlenen bu yöntem ile tasarım – teknoloji ilişkisini günümüze kadar kullanılagelen tasarım – geleneksel yöntemler ilişkisinde olduğu gibi deneyimleme olanağı bulmuşlardır.

Tasarım sürecinde önemli olan bir nokta da algoritmik kurguyu öne çıkarmaktır. Tasarıma ve tasarım sürecini “algoritma” olarak değerlendiren Terzidis’ in düşüncesi de bu yaklaşımı destekler niteliktedir.

Sürecin son aşamasında, mevcut dokudan yola çıkarak geliştirilen yeni algoritmanın da yardımıyla, ürünlerin sunumu üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Örüntüden yola çıkılarak oluşturulan tasarım üç boyutlu olarak modellenmiş ve modelin görselleri oluşturulmuştur. Yapılan iki boyutlu çizimler, model ve model görselleri, üretim sırasında çekilen fotoğraflar, üretilmiş sonuç ürün görselleri, tasarım sürecini ve sonuç ürünü açıklayan bilgiler bir araya getirilerek temsil paftaları oluşturulmuştur (Şekil 15).



Şekil 15. Eskizden üretime bilgisayar ile tasarım modeli.

Bu çalışmanın işleyiş sürecinin bu tezin konusu olan ‘bilgisayar destekli tasarım’ ile örtüştüğü görülmüştür. Çalışma tez kapsamında; tasarımın başladığı eskizden üretime

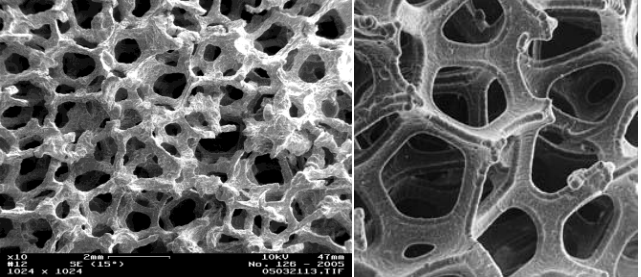

kadar geleneksel tasarım sürecine alternatif olan bilgisayar destekli tasarım ve modelleme yazılımları kullanılarak mimari ve / veya endüstriyel bir ürün üretilmesi süreci üzerinden değerlendirilecektir. Değerlendirme yöntemi öncelikle yapılan çalışma ve tasarımcının raporunun verilmesi daha sonra tez yazarının yaptığı çalışmanın eskizden üretime bilgisayar ile tasarım modeli ile açıklanması olarak belirlenmiştir.

#### 4.3.1. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı

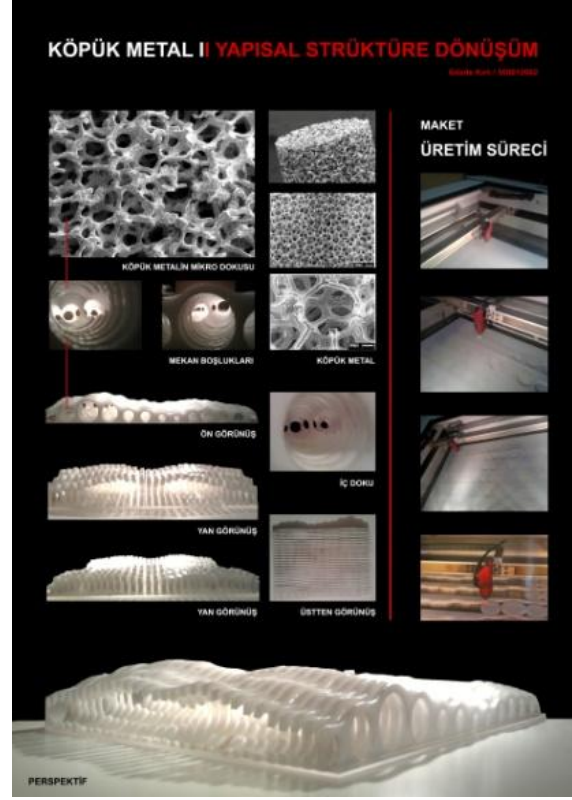
Bu bölümde, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı ‘Dijital Mimari Anlatım’ dersinde Doç. Dr. M. Özgür Ediz tarafından yürütülen ‘Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması’ çalışması kapsamında tez yazarı Gözde Kırılı tarafından yapılmış olan Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı’ çalışması tezin konusu olan ‘Eskizden Üretime: Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması’ kapsamında incelenecektir (Çizelge 1).

**Çizelge 1:** Sergi Salonu – Gözde Kırılı

<b>SEÇİM SÜRECİ</b>	
<p><b>Seçilen Nesne:</b> Metalik köpük</p> <p>Metalik köpük boşluk içeren bütün metal yapılar için kullanılan bir terimdir. Metalik köpük teriminin yanı sıra hücreli metal (cellular metal), gözenekli metal (porous metal), metal sünger (metallic sponge) terimleri köpük tanımlamalarında sıkça kullanılır. Bu terimler arasındaki temel ayrım gözeneklerin morfolojisinden oluşmaktadır. Ayırt edilebilen ve kendi içerisinde düzenli gözeneklere sahip yapılar köpük veya hücreli metal olarak sınıflandırılırken diğerleri gözenekli veya sünger olarak nitelendirilebilir (Ozan&amp;Katı 2011; <a href="http://web.firat.edu.tr/iats/cd/subjects/Metallurgy&amp;Material/MSM-62.pdf">http://web.firat.edu.tr/iats/cd/subjects/Metallurgy&amp;Material/MSM-62.pdf</a>).</p>	
<p><b>Seçilme Nedeni:</b> Metalik köpük metalin içine gaz veya metal püskürtülmesiyle oluşan boşluklu yapısından dolayı yoğunluğu düşük dayanıklılığı yüksek bir malzemedir. Bu özelliği onun uzay ve hava, gemi ve otomotiv gibi birçok farklı endüstride kullanım alanı bulmasına olanak vermiştir.</p>	

<p><b>SEM ile çekilen fotoğrafı:</b> Makro ve mikro ölçeklerde incelenen metalik köpüğün sahip olduğu boşluklu yapının her iki ölçekte de aynı olduğu görülmüştür. Bu özelliğiyle metalik köpüğün üretken bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.</p>	
<p><b>TASARIM SÜRECİ</b></p>	
<p><b>Tasarımı yönlendiren faktörler:</b> . Malzemenin dokusunu oluşturan boşlukların birbiriyle ilişkisi, aralarındaki geçişler ve bütün bu ilişkinin malzemenin dayanıklılığını sağlaması tasarımı yönlendiren temel faktör. . Boşluklar mekanlar, metal ise taşıyıcı sistem olarak düşünülerek bir sergi salonu tasarlanmıştır.</p>	
<p><b>BENZER ÖRNEKLER</b></p>	
<p><b>BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM ÜRETİM VE TEMSİL SÜRECİ</b></p>	
<p><b>Çizim:</b></p>	<p>Tasarlanan ürün önce bilgisayar ortamında 2 boyutlu olarak çizilmiştir.</p>
<p><b>3 Boyutlu Modelleme:</b></p>	<p>2 boyutlu çizim tamamlandıktan sonra bilgisayar ortamında 3 boyutlu modellemesi yapılmıştır.</p>
<p><b>Üretime Yönelik Çizimler:</b></p>	<p>Tasarlanan ürünün üretilebilmesi için gerekli olan çizimler bilgisayar ortamında hazırlanmıştır.</p>
<p><b>Üretim:</b> Bilgisayar ortamında hazırlanmış çizimlerin, bilgisayar ile eşzamanlı çalışan lazer kesim makinesine gönderilmesi ve gerçek model için seçilmiş olan beyaz pleksiglas malzemenin makine tarafından kesilmesi ve daha sonra kesilen parçaların tasarımcı tarafından bir araya getirilip sabitlenmesi ile gerçek model üretilmiştir.</p>	

Temsil:



### SONUÇ ÜRÜN

Sonuç ürünün perspektif görüntüsü



Sonuç ürünün önden görüntüsü



Sonuç ürünün yandan görüntüsü



Sonuç ürünün iç mekan ilişkileri



### 4.3.2. Rapor: Metalik Köpük – Sergi Salonu Tasarımı

Ödevin hazırlandığı dönemde öğrenci tarafından teslim edilen çalışma raporu aşağıda değişiklik yapılmadan verilmiştir.

“1959’da United Aircraft Corporation tarafından geliştirilen yöntemde, toz haldeki metal yine toz halde bulunan gaz yapıcı madde ile karıştırılarak elde edilen karışım, metalin ergime sıcaklığına ısıtılarak gaz salıcı madde ayrışarak çözündürülmüş ve büyük miktarda gaz salarak köpük yapıyı oluşturmuştur. Bu toz karışımı, yayılan metal ve gaz yapıcı tozlara katı metal malzeme bir yapı vermek için, soğuk olarak sıkıştırılmış ve ekstüre edilmiştir. Daha sonra bu katı yapı metalin ergime sıcaklığına ısıtılmış ve gaz yapıcı madde çözünerek sıvı metale gaz salarak metalik köpük yapıyı oluşturmuştur.

1960’ların ortalarında Hardy ve Peisker’in geliştirdikleri yöntemde köpürtücü ajanları direkt olarak yarı eriyik haldeki metale eklemiştir. Bu yöntem toz temelli üretime göre daha ucuz bir maliyete sahiptir. Yeni bir gelişme olarak, viskoziteyi arttırmak ve yapıdaki dağılan gazı yakalamak için eriyik alüminyuma silisli bir malzeme (vermikülit) ilave edilmiştir. Yine yeni bir fikir olarak köpürtücü ajan olarak metal hidritler kullanmak yerine hidrat killeri kullanılmıştır.

Günümüzde hala metalik köpük üretimi için farklı sistemler geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Metalik köpükler açık ve kapalı hücreli olmak üzere iki şekilde üretilebilmektedirler. Metalik köpüklerin %80-90’ı gözeneklerden oluşmaktadır. Eğer gözenekler birbiriyle bağıntılı bir halde bulunuyorsa bu yapıya “açık hücreli köpük metal” adı verilmektedir. “Kapalı hücreli köpük metaller” de ise hücrelerin her birinin içerisinde gaz hapsedilmiştir ve birbirinden yalıtılmış bir halde bulunmaktadır (Özer 2005).

Alüminyum metalik köpüğün makro ölçekte sahip olduğu boşluklu doku, mikro ölçekte görülen aynı boşluklu dokunun kendini tekrarlamasıyla oluşur. Açık hücreli alüminyum metalik köpükte bu boşluklar birbirleri ile birleşir, iç içe geçer ve boşlukları oluşturan



metal malzemenin strüktürünü oluşturur. Bu bilgiden yola çıkarak açık hücreli alüminyum metalik köpüğün sahip olduğu dokunun mikro ölçekteki görüntüleri incelenip dokunun farklı boyutlardaki karmaşık düzeni basitleştirilerek yapısal bir strüktüre dönüştürmek amaçlanmıştır.

Oluşturulan strüktür kendi içinde temel olarak basit bir dairesel formda başlayan boşluklarının birbirleri ile birleşerek, ayrılarak, birbirlerinden uzaklaşıp, yaklaşarak, iç içe geçerek dönüştükleri yeni formların mekansal bir örgüye dönüşürken, dış kabuğunda dairesel boşlukların yansımasıyla oluşan yeryüzü şekillerine benzeyen akıcı, üzerinde yürünebilen, istenirse toprak altına girip araziyle bütünleşebilen bir yapıya sahiptir.

Tasarlanan strüktür vektörel çizim programıyla dijital ortama aktarılmıştır. Çizimler tamamladıktan sonra uygun boyut ve özelliklerde ayarlanıp lazer kesim için uygun duruma getirilmiştir. Daha sonra bu çizimler lazer kesim makinesi tarafından 6 mm kalınlığında beyaz pleksiglas tabakalarından kesilmiş ve elle birleştirilmiştir.”

---

Referanslar:

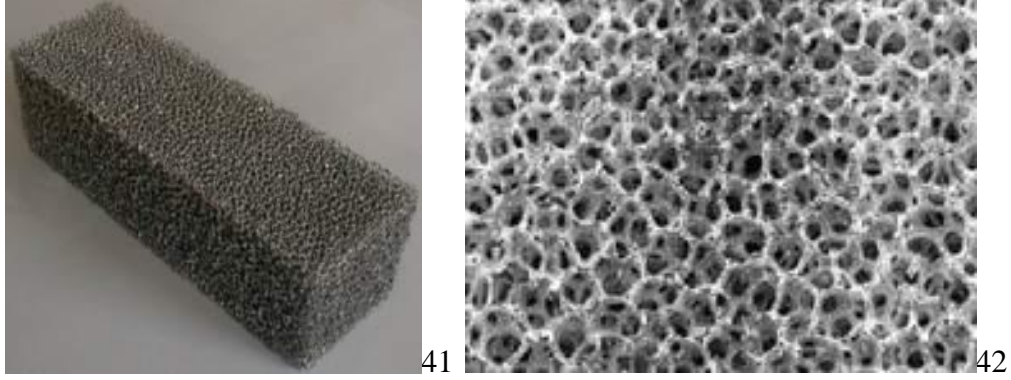
Özer, Gökhan, Yüksek Lisans Tezi – Alüminyum Esaslı Köpük Metal Üretimi

[www.acceleratingfuture.com](http://www.acceleratingfuture.com)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Metals>

### 4.3.3. Malzemenin Seçimi

Çalışma konusunu aldıktan sonra dijital kaynaklardan elektron mikroskopuyla çekilmiş doku fotoğrafları araştırılmış ve araştırma sırasında metalik köpük fotoğrafına ulaşılmıştır (Resim 41-42).



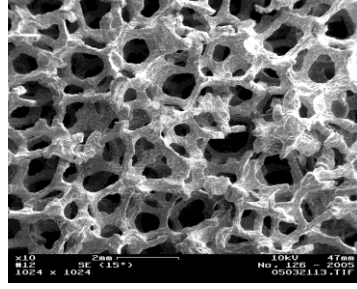
Resim 41. Metalik Köpüğün Makro Ölçekteki Dokusu (metalfoam.ir/)

Resim 42. Metalik Köpüğün Mikro Ölçekteki Dokusu

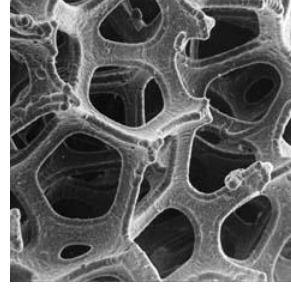
([www.ultramet.com/refractoryopencells\\_ceramic.html](http://www.ultramet.com/refractoryopencells_ceramic.html))

Ozan ve Katı'nın (2011) da ifade ettikleri gibi 'Metalik Köpük' yapısında boşluk içeren metal yapıları için kullanılan bir terimdir. Metalik köpük metalin içine gaz püskürtülmesi yoluyla oluşturulur. Gaz püskürtülmesi sırasında oluşan boşluklu yapısı metalik köpüğün yoğunluğu düşük, dayanıklılığı yüksek bir malzeme olmasını sağlamıştır. Bu özelliği metalik köpüğün uzay, hava, gemi ve otomotiv gibi birçok farklı endüstri alanında geniş bir kullanım alanı bulmasına olanak tanımaktadır.

Metalik köpük, mikro ve makro ölçeklerde incelendiğinde, makro ölçekte sahip olduğu kurgunun, makro ölçekte de süregeldiği görülür. Bu yapısıyla metalik köpüğün üretken bir yapıya sahip olduğu söylenebilir (Resim 43-44).



43



44

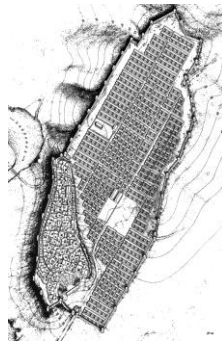
Resim 43. Metalik Köpüğün Elektron Mikroskobuyla Çekilmiş Fotoğrafi

([www.ultramet.com/refractoryopencells\\_ceramic.html](http://www.ultramet.com/refractoryopencells_ceramic.html))

Resim 44. Metalik Köpüğün Mikro Ölçekteki Dokusundan Kısmi Bir Detay

([www.recemat.nl/en/index.html](http://www.recemat.nl/en/index.html))

Çeşitli mimari kurgular da bu bağlamda incelendiğinde, kurgularının farklı ölçeklerde sürekli olduğu görülebilir. Örneğin antikitede yer alan kent planlarının, kent ölçeğinde de benzer bir kurgu ile süreklilik göstermesi gibi (Olyntos, Miletos...vb.) (Resim 45-46). Bu sebeple, metalik köpüğün yapısında bulunan ve mimari kurguları anımsatan örüntüsü çalışmada potansiyel ön tasarım fikirleri barındırdığından kaynak doku olarak seçilmiştir.



45



46

Resim 45. Olyntos Kent Planı (<http://www.trentu.ca/faculty/rfitzsimons/AHCL2200Y/LE%2010-03.htm>)

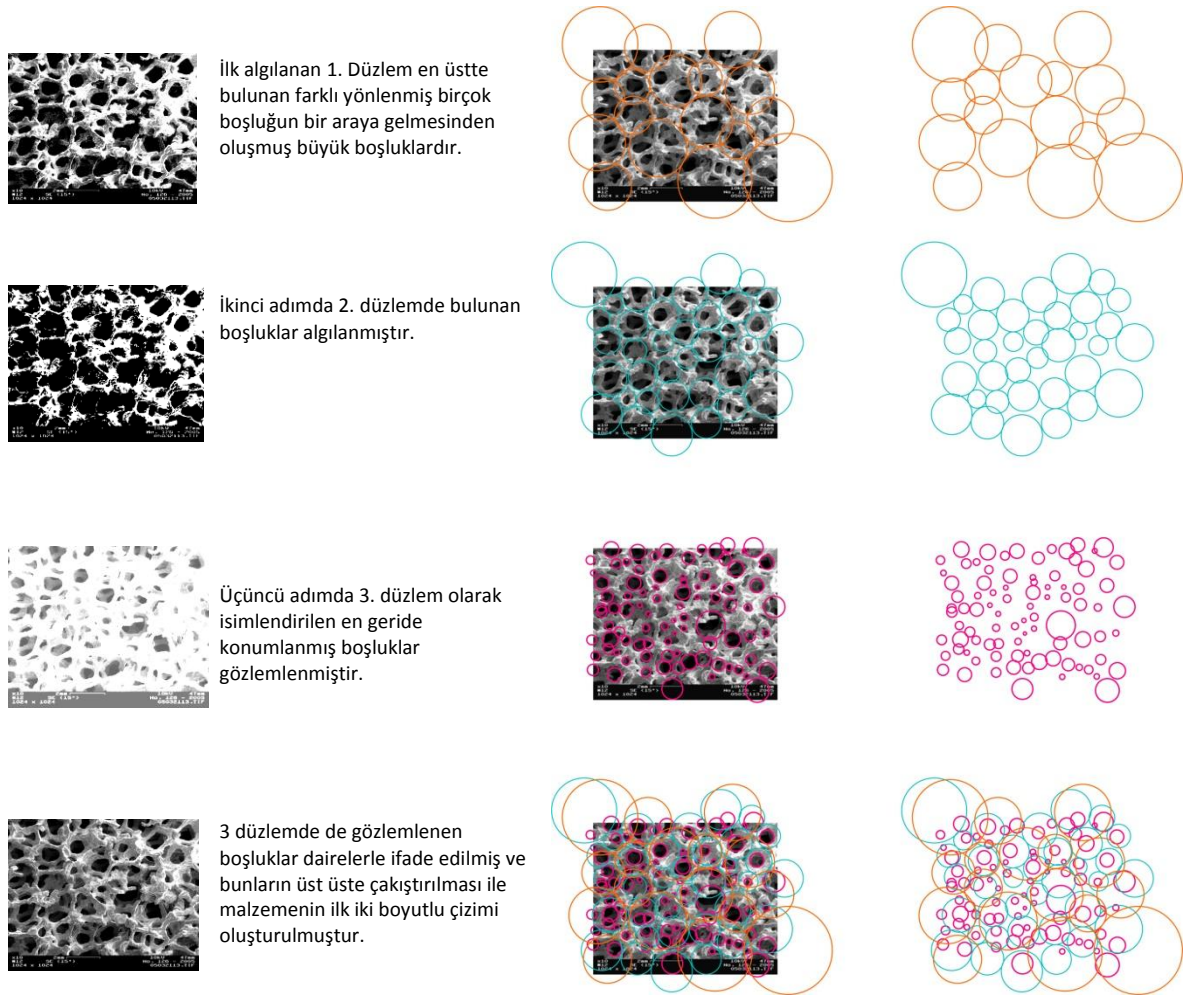
Resim 46. Miletos Kent Planı (<http://www.travellinkturkey.com/miletus.html>)

Metalik köpüğün sahip olduğu boşluklu yapı, onun geçirgen bir yapıya sahip olmasını sağlarken aynı zamanda hem dayanıklılığı yüksek hem de hafif olmasına olanak tanımaktadır. Bu hafif ve dayanıklı olma durumu, sahip olduğu üretken yapıyla beraber düşünüldüğünde yapısal bir strükture dönüştürülebileceği fark edilmiş ve boşluklu,

geçirgen dokusunun da mekansal bir kurguya benzerliği de düşünüldüğünde metalik köpüğün alan çalışmasında bir çıkış noktası olabileceğine karar verilmiştir.

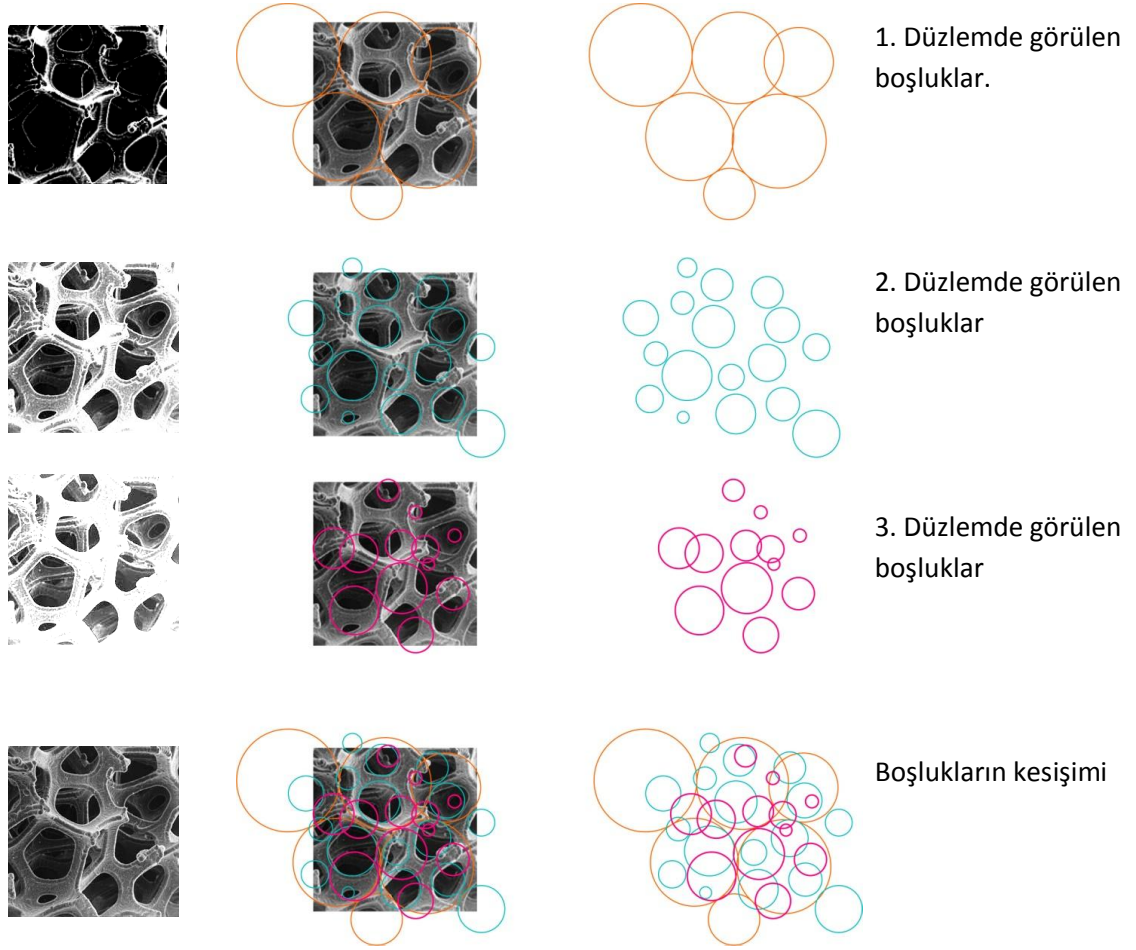
#### 4.3.4. Tasarım Süreci

Tasarım sürecinde ilk aşamada, seçilen malzeme olan metalik köpüğün mikro ölçekli dokusu şematize edilerek incelenmiştir. Bu incelemeyi yapabilmek için SEM ile çekilen fotoğrafların kontrast değerleri Adobe Photoshop CS3 programı yardımı ile değiştirilerek farklı düzlemlerdeki boşluklar gözlemlenmiş ve bu boşluklar iki boyutlu olarak çizilmiştir. İki boyutlu çizimler fotoğraflardan ayrı olarak ele alınarak boşlukların birbirleriyle ilişkileri incelenmiştir. Daha sonra bu iki boyutlu çizimler çakıştırılarak üç boyutlu fotoğrafın iki boyutlu bir şeması elde edilmiştir (Çizelge 2).



Çizelge 2. Analiz 1. Aşama

İkinci aşamada aynı sistem metalik köpüğün yine SEM ile çekilmiş daha küçük ölçekli bir fotoğrafı ile tekrarlanmıştır (Tablo 2). Bu analizlerle amaçlanan, malzemenin kurgusunu iki boyutlu düzleme aktarabilmek ve bu kurgu üzerinden mekansal tasarıma yönelik ip uçları yakalamaktır. Bu iki boyutlu çizimler aynı zamanda sezgisel olarak oluşturulacak algoritma için de bir başlangıç niteliği taşımaktadır.



Çizelge 3. Analiz 2. Aşama

Yapılan analizler sonucunda elde edilen çizimlerden, boşlukların birbirleriyle farklı yönlerde ve boyutlarda kesiştikleri ve bu kesişimlerin geçirgen bir sistem oluşturduğu gözlemlenmiştir.

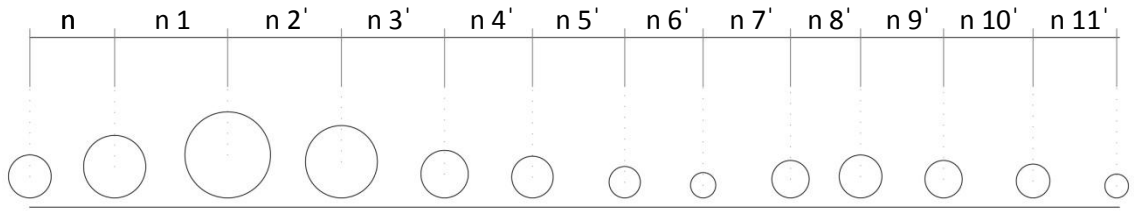
Ortaya çıkan iki boyutlu çizimin geçirgen oluşu ve farklı boyutlarda boşlukların birbirleri ile uyum içinde ortak bir sistemin parçaları olarak işlemleri göz önünde

bulundurulduğunda, geçirgen ve değişken mekanlara ihtiyaç duyan bir sergi salonu şeması olarak kullanılabileceği fikrine ulaşılmıştır.

#### 4.3.4.1. Algoritmanın Oluşturulması

Tasarımın üçüncü aşamasında, analizler (Çizelge 2 ve 1, Çizelge ) sonucunda elde edilen kurgu, mekansal bir organizasyona olanak sağlayacak şekilde sezgisel olarak oluşturulan bir algoritma ile üç boyutlu olarak modellenmiştir.

Algoritma oluşturulurken, sergi salonu işlevini yerine getirecek sayıda boşluk kurgusal olarak yerleştirilmiştir. Bu boşluklar arasındaki mesafe 'n, n1', n2', ..., n11'' mesafesi olarak tanımlanmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. İki boyutlu mekansal kurgu önerisi

3 boyutlu kurguyu oluşturabilmek için seçilen kesit alma tekniğine uygun olarak her kesitte n mesafelerinin belirli oranlarda değişmesi uygun görülmüştür.

Kurgulanan algoritmik sistem (A) birbirinin simetrisi 2 küçük alt sistemden (B, B') oluşmaktadır. Bu alt sistemler ise 3 ayrı sistemin (a, b, c) bir araya gelmesiyle oluşmuştur ve alt sistemleri oluşturan küçük sistemlerde birbirlerinin tersi olarak işlemektedirler (Şekil 17).

$$A = B + B' , B = +a, +b, -c , B' = +c, -b, -a$$

Şekil 17. Sistem-alt sistem ilişkisi

Algoritmik sistem (A) 32 kesitten oluşmuştur. Bu kesitlerden 16 tanesi bir alt sistemi oluşturmaktadır (B). Alt sistem ise 3 (a), 8 (b) ve 5 (c) kesitlik küçük sistemlerin bir

araya gelmesiyle oluşmuştur. Küçük sistemlerin her biri için farklı bir boyutsal büyüme tanımlanmıştır:

. a küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (+10 cm) dir. Bu değişim 3 kesit boyunca tekrarlanmıştır (n, n+10, n+20).

. b küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (+3 cm) dir. Bu değişim ise 8 kesit bunca tekrarlanmıştır (n+23, n+26, n+29, n+32, n+35, n+38, n+41, n+44).

. c küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (-3 cm) dir. Bu değişim 5 kesit boyunca tekrarlanmıştır (n+41, n+38, n+35, n+32, n+29).

a, b ve c küçük sistemlerinin bir araya gelmesiyle birinci alt sistem (B) oluşturulmuştur. Alt sistemin oluşturulmasının ardından, oluşturulan alt sistemin tam simetriği oluşturulmuştur (B'):

. c' küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (+3 cm) dir. Bu değişim 5 kesit boyunca tekrarlanmıştır (n+29, n+32, n+35, n+38, n+41).

. b' küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (-3 cm) dir. Bu değişim 8 kesit boyunca tekrarlanmıştır (n+44, n+41, n+38, n+35, n+32, n+29, n+26, n+23).

. a' küçük sisteminde tanımlanan oran değişimi (-10 cm) dir. Bu değişim 3 kesit boyunca tekrarlanmıştır (n+20, n+10, n).

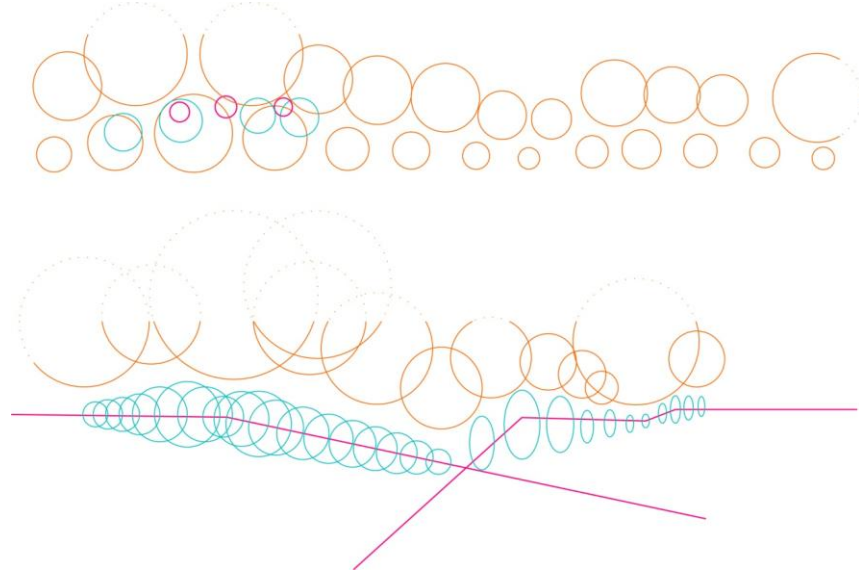
Boyutsal değişim sistem olarak gösterildiğinde;

$$\begin{aligned} & n / n+10 / n+20 / n+23 / n+26 / n+29 / n+32 / n+35 / n+38 / n+41 / n+44 / n+41 / n+33 / n+35 / n+32 / n+29 \\ & + \\ & n+29 / n+32 / n+35 / n+38 / n+41 / n+44 / n+41 / n+38 / n+35 / n+32 / n+29 / n+26 / n+23 / n+20 / n+10 / n \end{aligned}$$

olarak tanımlanabilir.

'n' değeri için tanımlanan bu algoritmik sisten 'n1', n2', ..., n11'' değerleri için de aynı anda uygulanmıştır.

Algoritmik sistemin iki boyutlu ve üç boyutlu çizimlerde uygulanması sonucunda metalik köpüğün mikro ölçekteki kurgusuna benzeyen, birleşen ve iç içe geçen boşluklardan oluşan bir mekan elde edilmiştir.



Şekil 18. Sezgisel olarak kurgulanan algoritma ile oluşturulan mekansal kurgu önerisi

Sergi salonunun tasarımı iki boyutlu çizimler ve üç boyutlu modellerle birlikte ilerlemiştir. Süreç boyunca farklı ihtiyaçların ortaya çıkmasıyla algoritma değişikçe iki boyutlu çizim ve üç boyutlu model de güncellenmiştir. Bu geri beslemeli süreç sonucunda sergi salonu tasarımı için bir mekansal kurgu belirlenmiştir (Şekil 18).

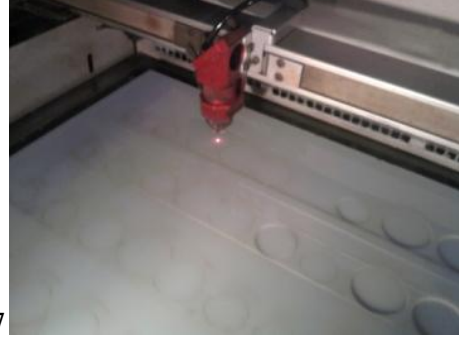
#### 4.3.5. Üretim

Çalışma kapsamında yürütücü tarafından üretim aracı olarak hızlı prototipleme araçlarından ‘Lazer Kesim Makinesi’ seçilmiştir. Lazer kesim makinesi pleksiglas, deri, suni deri... vb. malzemeleri, bilgisayar beslemeli olarak lazer ile kesebilmektedir. Çalışmaya katılan öğrenciler, üretilecek modelde kullanılacak malzeme olarak beyaz pleksiglas malzemeyi seçmişlerdir.

Tasarlanan mekanın üretiminde, seçilen malzemenin kurgu - dokusunun daha kolay okunabilmesi amaçlı, tüm yapı manyetik rezonans (MR) cihazı mantığıyla sık sık alınan kesitler ile üretme yöntemine karar verilmiştir. Bu yöntemle tasarım doku bağlamında noktasal olarak algılanabildiği gibi, bütünsel (holistik) olarak da algılanabilmektedir. Bu aşamada tasarlanan sergi salonunun lazer kesim makinesinde üretilebilmesi için gerekli olan çizimler tek tek parçalar halinde hazırlanmış ve lazer kesim makinesiyle uyumlu



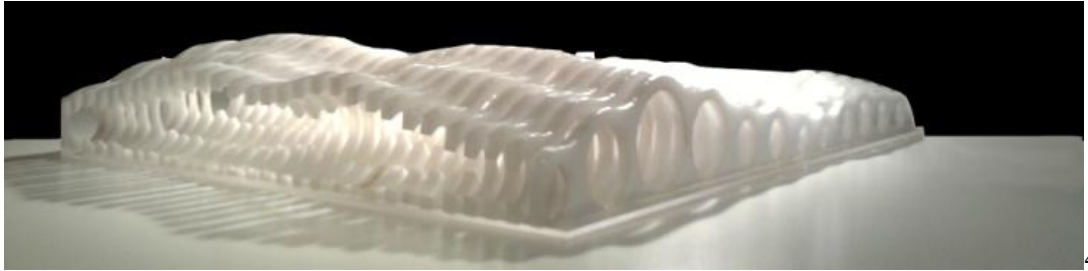
olan formatta kaydedilmiştir. Üretime yönelik çizimler için ArchiCAD 9 yazılımı kullanılmıştır. Hazırlanan çizimler bilgisayar üzerinden, prototip makinesine gönderilmiş ve sonuç ürünü oluşturacak parçalar tek tek kesilmiştir (Resim 47-48).



Resim 47. Üretim Aşamasının Başında Lazer Kesim Makinesinden bir görünüş.

Resim 48. Üretim Aşaması Sırasında Lazer Kesim Makinesinden bir görünüş.

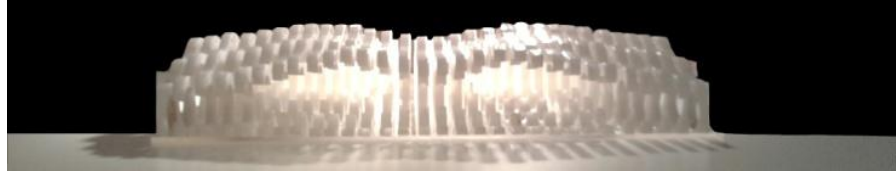
Parçaların kesilmesinin ardından sonuç ürünü oluşturacak parçalar, tasarımı oluşturacak kompozisyon ilkeleriyle bir araya getirilmiş ve ürün oluşturulmuştur. Üretim sürecinin birleştirme aşaması elle yapıştırıcı kullanarak yapılmıştır (Resim 49-50-51).



Resim 49. Sergi Salonunun perspektif görünüşü.



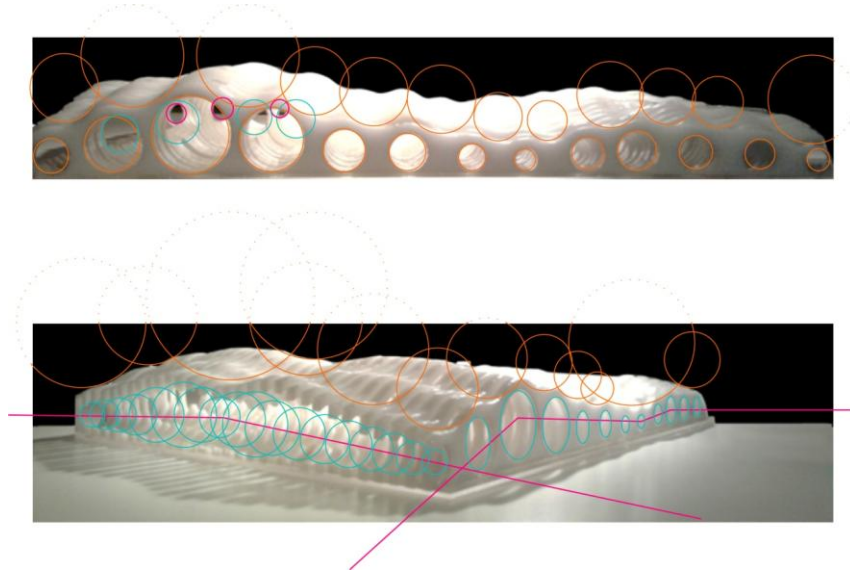
Resim 50. Sergi Salonunun ön görünüşü.



51

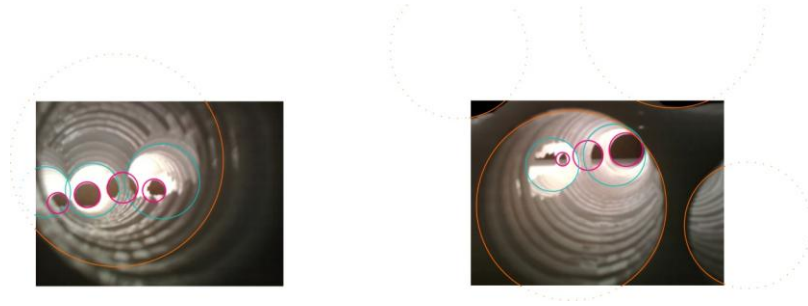
Resim 51. Sergi Salonunun yan görünüşü.

Elde edilen sonuç ürün tasarım sürecinde oluşturulan sezgisel algoritma ile önerilen mekansal kurgu ile karşılaştırıldığında model ve kurgunun birebir uyduğu görülmüştür (Şekil 19).



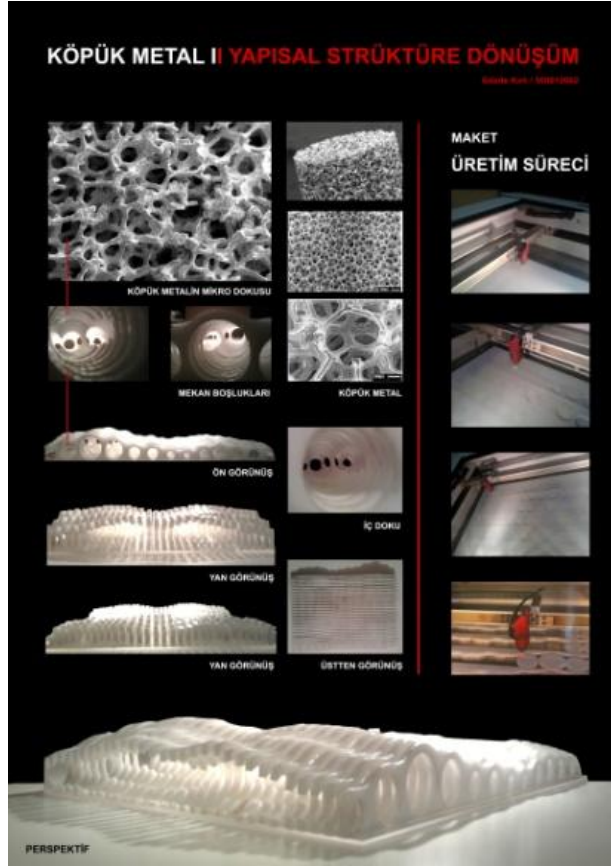
Şekil 19. Sonuç ürün, algoritmik kurgu karşılaştırması

Tasarlanan sergi salonunun iç mekan kurgusunun da belirlenen algoritma ve tasarımın ilk aşamasında yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan iki boyutlu şemalara uygun olarak geliştiği görülmüştür (Şekil 20).



Şekil 20. Sonuç ürünün iç mekanının algoritmik kurguyla karşılaştırması

#### 4.3.6. Temsil

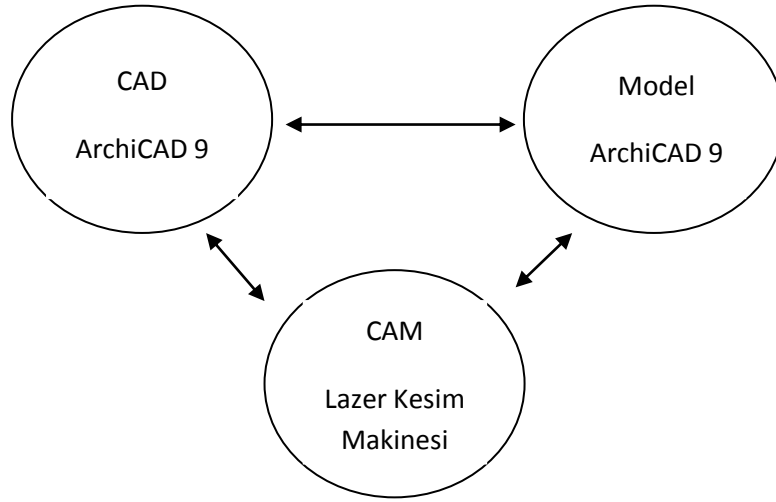


Resim 52. Teslim Paftası.

Üretim sürecinin ardından, ders kapsamında ve sergi amaçlı ortak bir ifade dili seçilmiştir. Ders kapsamında temsili de önemli olduğundan, sayısal ifade yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç ürünün üretiminin ardından temsile yönelik pafta hazırlanmıştır (Resim 52). Temsil paftası Adobe tarafından üretilmiş olan Adobe Photoshop CS3 yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır. Paftada görsel olarak seçilen malzemenin, mikro ve makro ölçekte fotoğrafları, üretim aşamasında çekilen fotoğrafları ve sonuç ürünün fotoğrafları kullanılmış ve çeşitli bilgilere yer verilmiştir.

#### 4.4. Bölüm Sonucu

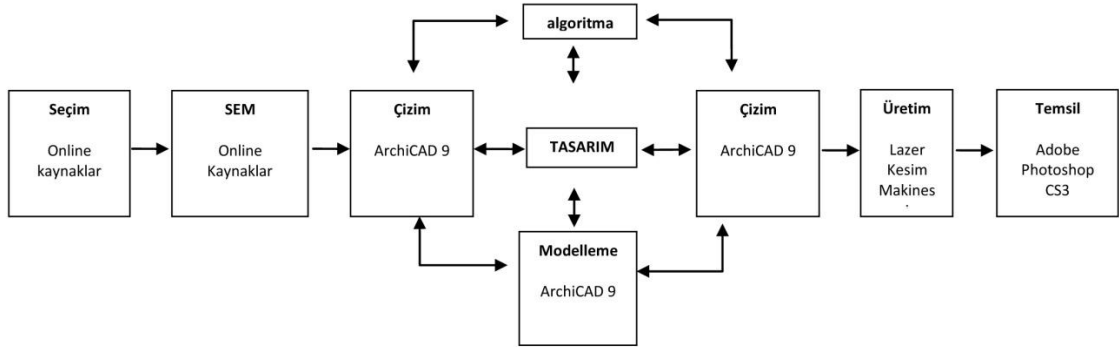
Süreçte katılımcılardan beklenen tasarım sürecinde bilgisayar destekli tasarım ve modelleme (CAD/CAM) yazılımlarını kullanılması durumu (Şekil 11) iki boyutlu çizimin ve üç boyutlu modellemenin ArchiCAD 9 ile yapılması (CAD), lazer kesim makinesi ile modelin üretilmesi (CAM) ile sağlanmıştır (Şekil 21).



Şekil 21. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı Sürecinin İşleyişi.

Günümüzde Rabee'nin (2006) ikinci nesil bilgisayar destekli tasarım ve modelleme teknolojilerinde tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında bilgisayarın katkısını ifade etmek için oluşturduğu modelde (Şema 9) bilgisayarın az katkısının olduğu işaret edilen konsept ve buluş aşamalarında da bilgisayarın etkin olarak kullanılmakta olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Metalik köpükten sergi mekanı tasarımı çalışmasının konsept ve buluş (ön tasarım) aşamalarında da, gelişim, temsil, çıktı ve analiz aşamalarında olduğu gibi etkin olarak bilgisayar destekli tasarım yaklaşımları kullanılmıştır. Bilgisayarın her aşamada kullanımı süreç açısından olumsuz bir durum oluşturmadığı gibi zamandan tasarruf sağlamış ve yaratıcı evrede geleneksel yöntemlerle ifade edilmesi güç olan algoritmaların kolay kullanımıyla tasarımcıya olumlu katkı sağlamıştır.

Çalışmanın işleyişinin daha önce şematize edilmiş olan ‘eskizden üretime bilgisayar ile tasarım modeli’ (Şekil 15) ile karşılaştırıldığında Şema 22’deki gibi ifade edilebilir.



Şekil 22. Metalik Köpükten Sergi Salonu Tasarımı Süreç Modeli.

Tasarım sürecine konunun verilmesinin ardından dijital kaynaklardan araştırma yapılarak başlanmıştır. Dijital kaynaklardan yapılanı araştırmaların sonucunda çalışma için ‘Metalik Köpük’ malzemesini seçilmiş ve elektron mikroskopuyla çekilmiş mikro ölçekli fotoğraflarına ulaşılmıştır. Seçilen malzemeyle ilgili yine online kaynaklardan elde edilen bilgiler incelenmiştir. Seçim aşaması tamamen dijital kaynaklardan yararlanılarak tamamlanmıştır.

Daha sonra seçilen malzemenin problem ve potansiyellerini kavrayabilmek için metalik köpüğün mikro ölçekteki dokusunu bilgisayar destekli tasarım programları kullanılarak dijital ortamda iki boyutlu olarak çizilmiştir. İki boyutlu çizim için Graphisoft’un geliştirdiği ArchiCAD 9 yazılımı tercih edilmiştir. ArchiCAD 9’un tercih edilmesinde ki en büyük sebep iki ve üç boyutlu tasarımlarda sunduğu tasarımcı dostu olanaklardır.

Sonraki aşamada, yapılan iki boyutlu çizim incelenmiş, değişiklikler, eksiltmeler, bozulmalar ile sezgisel bir algoritma oluşturulmuştur. Oluşturulan algoritmadan yola çıkılarak yeni bir iki boyutlu çizim oluşturulmuştur. Oluşturulan iki boyutlu çizimin incelenmesi sonucunda yeni dokunun sağladığı potansiyel ile ışığın boşluklardan rahatça hareket ederek mekanı aydınlattığı, geçirgen ve akışkan mekanlardan oluşan bir sergi salonu tasarlamaya karar verilmiştir.

Tasarımın tamamlanmasının ardından üretim aşamasına geçilmiş ve üretimin yapılabilmesine yönelik gerekli çizimler ArchiCAD 9 programı ile hazırlanmıştır. Çizimler bilgisayar kordinasyonlu lazer kesim makinesine gönderilmiş ve pleksiglasdan oluşturan kesitler kesilmiştir. Model parçalarının birleştirilmesi ise elle gerçekleştirilmiştir.

Son adım olan temsil aşamasında ise oluşturulan çizimler, analiz sürecinde elde edilen fotoğraflar, üretim sürecinde çekilen fotoğraflar ve sonuç ürünün fotoğrafları kullanılarak bir temsil paftası oluşturulmuştur.

Verilen örneklerle karşılaştırıldığında yapılan çalışma; tasarımın, iki boyutlu ve üç boyutlu çizimlerin, mekanın çevresel etkenlere verdiği tepkilerin ve uyumluluğunun bilgisayar ortamında ölçülmüş olması ve temsilinin bilgisayar destekli sistemlerce oluşturulması açısından 'Tetra Script' örneğiyle benzerlik gösterirken; algoritmanın oluşumu (sezgisel olma durumu) ve üretimin belirli aşamalarının elle gerçekleştirilmiş olması bakımından 'Family Betulaceae' örneği ile benzerlik göstermektedir.

Sözü edilen metalik köpükten sergi mekanı tasarımı çalışması süreç ve sonuç ürün üzerinden değerlendirildiğinde aşağıdaki çıkarımlara varılmıştır;

Organik ve in-organik dokuların elektron mikroskopuyla incelendiğinde biyolojik olarak görünenden çok daha farklı ve detaylı örüntülerin gözlemlenebildiği söylenebilir. İzlenen bu örüntüler, gözlemcilerde, görme duyusuyla deneyimlenebilen makro dokudan farklı bir dünya olduğu algısını yaratırken çok yönlü bir bakış açısı ile problemlere bakabilmelerini de sağlar.

Metalik köpüğün farklı endüstri alanlarında kullanımına olanak sağlayan dayanıklılık, geçirgenlik, hafiflik gibi özelliklerinin mikro ölçekteki örüntüsünden kaynaklandığı söylenebilir. Bu örüntüyü incelemek dokuyu anlamak, sınırlarını görmek ve yeni kullanım alanları geliştirmek açısından çalışmacıya fayda sağlamıştır.

Dokunun mikro ölçekte sahip olduğu örüntünün dokuya kattığı özelliklere göre, makro ölçeklerde yeni strüktürel elemanlar ve mekansal yaklaşımlar olarak kullanılabilceğı gibi, mevcut yapı malzemelerinin geliştirilmesine de olanak sağlar.

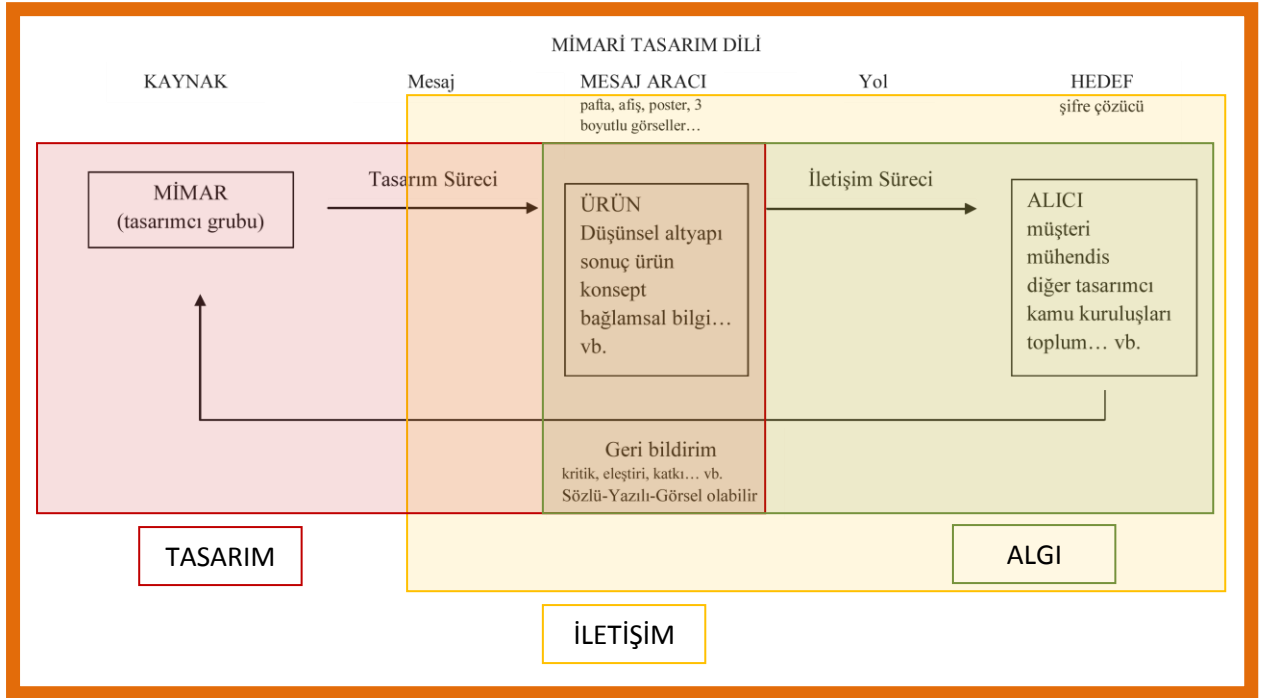
Çevremizde gözlemlenen geometrik kurguların temelini, makro ölçekteki doğanın oluşturduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Doğal ve doğal olmayan örüntülerin mikro ölçekte sahip oldukları kurgu, makro ölçeğinden farklı veya o kurgunun devamı niteliğinde olabilir. Mikro ölçekteki kurgulardan yola çıkılarak yeni geometrik formlar oluşturmak mümkündür. Oluşturulan yeni geometrik formlar geleneksel formlarla beraber kullanıldıklarında mimari kurguya zenginlik katarlar.

Bu tip çalışmaların farklı disiplinlerin bir arada çalıştığı multidisipliner çalışma ortamlarının oluşmasına da olanak sağlamaktadırlar. Örneğın bu çalışmaya esin kaynağı olan biomimetiks bilimi biyoloji, teknik bilimler ve mimarlık biliminin eş-zamanlı ve bir arada çalışmasına olanak tanımıştır.

“Doğanın mikro ölçeğinden yola çıkılarak yapılan bu tip çalışmalar geleneksel tasarım ve temsil yöntemleriyle çok uzun zaman ve çaba gerektiren çalışmalardır. Tasarım sürecinde sürekli üç boyutlu algıyı gerektirirler ve bu algının iki boyutlu çizimlerle oluşturulması oldukça güçtür. Perspektifle ifade edilmek istendiğinde ise elle tutulabilir bir malzeme olmayışı ve gözle görülür ölçeklerde olmayışı ifadeyi zayıflatır ve hatta olanaksızlaştırır. Tasarım ve üretim sürecinde bilgisayar kullanımı hem süreci kısaltır hem de daha az çabayla sonuca ulaşılmasını sağlar. Üç boyut algısı da bilgisayar ile yapılan çizim ve modellerle kısa sürede sağlanabilir (Ediz ve Kırılı 2012).”

## 5. SONUÇ

Tezin birinci bölümünde yapılan incelemelere dayanarak mimari tasarım süreci; tasarım, iletişim ve algı sistemlerinin bir araya gelerek oluşturduğu kompleks bir sistem olarak tanımlanmıştı. Yapılan tanıma yönelik olarak oluşturulan kapsamlı sistem modelinde; tasarımcı veya tasarımcılar grubunun, talep eden ilgili kişi, talep edilen fiziksel-sosyal-kültürel çevre ile kurduğu iletişim ve veri alışverişini takip eden süreçte kendi sezgisel yaklaşımı ve elde ettiği veriler yardımıyla bir ön tasarım oluşturduğu (mesaj). Ön tasarımın ortaya çıkışından sonra oluşturulan temsil ürünlerinin (araç) yardımıyla, talep eden ilgili kişilerle (hedef) yapılan görüşmelerden (yol) alınan geri bildirimlerle tasarım ve kullanılan temsil ürünleri problemin taraflar ve çevre için en uygun çözümüne doğru gelişip değişerek sonuçlandığı (Şekil 9) dile getirilmişti.



Şekil 9. Mimari Tasarım Sürecinin Detaylı İncelemesi

Mimari tasarım kağıt üzerinde biten bir süreç değildir, süreç mimari tasarımın üretilmesi ve üretimin ardından kullanıcı tarafından yaşanması ve mekansal algının oluşmasıyla tamamlanır. Burada bahsedilen mekansal algı, tasarımcı tarafından mimari



ürün yoluyla kullanıcıya verilmek istenen mesajdır. Bu mesajın doğru algılanması ancak mesajın iletimi için doğru araç ve iletim yolunun seçilmesi ile sağlanabilir. Araç ve iletim yolunun doğru seçilmesi de tasarımcı ve kullanıcı arasında doğru veri akışı gerçekleşmesi durumunda mümkündür.

İnsanın varoluşundan günümüze kadar geçen süreçte mesajın doğru iletilmesine yönelik olarak birçok araç üretilmiş ve denemiştir. Bu araçlardan en etkili olanlarından biri de bilgisayardır. Bilgisayarın ortaya çıkışı, beraberinde insan için birçok önemli değişim ve gelişimi getiren, tarihsel olayların gerçekleşmesi ile yoluyla olmuştur. Tezin ‘mimari tasarım, temsil ve teknoloji paradigmaları’ başlıklı ikinci bölümünde bu tarihsel olaylar incelenmiş ve bilgisayarın ortaya çıkışında en önemli rolü oynayan paradigmalardan; ateşin bulunması, tekerleğin bulunması, yazının bulunması, kağıdın bulunması, paranın bulunması, matbaanın bulunması ve yaygınlaşması ve endüstri devrimi olduğu dile getirilmiştir.

Bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının tasarım sürecinde kullanımı ve tasarıma etkileri günümüzde güncel bir tartışma konusudur. Mimarlık ofislerinde bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve bilgisayar kullanabilen mimarların yetişmesiyle bilgisayar destekli yazılım teknolojileri sadece tasarım sürecinin sonunda ifade için kullanılan bir araç olmaktan çıkıp tasarım sürecine dahil olmuş ve mimarın tasarımcı olarak rolünü paylaşmaya başlamıştır. Bu paylaşım euclidyen formlar dışında formların kullanılmasına, farklı algoritmalarla üretilen formların da mimarlıkta kullanılabilmesine olanak sağlamıştır. Böylelikle tasarımcıyı tasarım sürecinde kısıtlayıcı olmaktan çıkarmış tam tersi olarak yeni potansiyeller sunmuştur. Bu durum tasarımcının bilgisayarı tasarım sürecinde kullanabilme derecesine ve kullanılan yazılımın özellikleri ve yapabilirlik sınırlarına göre değişkenlik göstermektedir.

Tez kapsamında incelenen alan çalışmada, güncel bir tartışma konusu olan bilgisayarın tasarımın her aşamasında kullanılmasının sürecin farklı aşamalarındaki etkileri incelenmiştir. Bu incelemelerde;

1. Bilgisayar analiz aşamasında kullanıldığında;

- . İstenilen çalışmaya yönelik birçok farklı malzemenin görüntülerine anında ulaşma ve inceleme,
- . Malzemelerle ilgili yapısal, kurgusal, işlevsel, ...vb. birçok bilgiye yerli ve yabancı kaynaklardan ulaşma,
- . Yapılan benzer çalışmalara ulaşma,
- . Daha hızlı inceleme ve analizleri gerçekleştirme,
- . Farklı analizleri ayrı ayrı ve bir araya getirerek inceleme ve daha kapsamlı çıkarımları daha kısa sürede yapma olanağı sağladığı

2. Bilgisayar tasarımın oluşturulması aşamasında kullanıldığında;

- . Hızlı bir şekilde iki boyutlu çizimler ve üç boyutlu modeller oluşturulmasına
- . Belirlenen algoritmanın hızlı bir şekilde iki boyutlu ve üç boyutlu çizimler üzerinde sonuçlarının görülmesi ve istenilen değişikliklerin anında yapılabilmesine,
- . Tasarımın farklı aşamalarında hızlı geri bildirimler alarak önceki aşamalara hızlı bir şekilde müdahale edilmesine ve ortaya çıkan değişiklikleri incelenebilmesi ve gerekli olduğu durumlarda yeniden müdahale edilebilmesine,
- . İki boyutlu ve üç boyutlu çizimler üzerinde yapılan incelemelerden alınan verilere göre gerektiğinde anında analiz aşamasına geri dönülerek farklı analizler yapılabilmesine,
- . Tasarlanan ürünün üretiminden önce mekansal algısının oluşmasına, çevresel ve fiziksel etkenlere vereceği tepkilerin ölçülmesine ve uygun bulunmayan durumlara anında müdahale edilmesine olanak sağladığı,

3. Bilgisayar üretim aşamasında kullanıldığında;

- . Aynı ürünün farklı malzemelerle hızlı bir şekilde üretilebilmesine,
- . Üretimin elle yapılmasına oranla daha hızlı gerçekleşmesine,
- . İş gücü ihtiyacının azalmasına,
- . Üretim sırasında fark edilen tasarımsal veya ifadesel hataların anında düzeltilmesine olanak sağladığı,

4. Bilgisayar temsil aşamasında kullanıldığında;

- . Daha hızlı ve daha ifadeli anlatımlar oluşturulmasına,

- . Farklı yollar kullanarak mesajın ilgili kişilere ulaştırılabilmesine,
- . Mesajın doğru biçimde verilememesi durumunda anında değişiklik yapmaya olanak sağladığı sonuçlarına varılmıştır.

Bilgisayar destekli tasarım yöntemlerinin, mimari tasarım, ön tasarım ve mimari temsil sürecinde kullanılması yapılan tasarımın daha hızlı ve anlaşılır olarak ifade edilebilmesine büyük katkı sağlamıştır. Yöntemlerin temsil amacıyla kullanımında tasarım sürecinde kullanımından farklı olarak bilgisayar sadece bir araç konumundadır.

Bilgisayar destekli tasarım yöntemlerinin sağladığı üç boyutlu modelleme ve görselleştirme gibi özellikleri, tasarımı talep eden kişilerde üretim sürecine geçilmeden üç boyutlu algının sağlanmasına ve son durumun değerlendirilip geri bildirim alınmasına, gerekli durumlarda değişiklik yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Mimari tasarım süreci günümüzde kullandığımız teknolojik araçlar ile evrilmektedir. Söz konusu araçlar gerek ön tasarım gerekse tasarım – üretim sürecini etkilemektedir. Bilgisayar günümüzde ön tasarım sürecinde insanı taklit ederek tasarım yapabilecek konuma gelmiş ve tasarımcıya ortak olmaya başlamıştır. Bu noktada, bilgisayar destekli tasarım kavramı ileriye dönük olarak ortadan kalkacak ve bu araçlar tasarımcının günümüzde kullandığı adeta bir kalem halini alacaktır. Günümüzde gelişmekte olan bilgisayar destekli tasarım yazılımları ve bu yazılımlar ile ortak çalışan üç boyutlu yazıcıların gelecekte insan hayatının önemli bir parçası olacağı ve yeni malzemelerle olduğu kadar kullanılmış malzemelerle günlük ve uzun süreli tüketim ürünleri üretimini evlerimize kadar getireceği de geleceğe yönelik öngörüler arasındadır. Böylelikle önemli olan asıl üst kavramın tasarım olduğu söylenebilir. Matisse'in değındığı üzere '*İnsanlar yaşadıkları zaman ile ilişki kurarlar.*' Günümüzde geleneksel yöntemler ile çalışan tasarımcıların zamanla bu araçları deneyimleme şansları olacağından ileride teknolojik araçlar olarak nitelendirdiğimiz 'CAD' araçları yaşantımızın alışıldık parçaları olacaktır. Çalışmada öngörülen süreç bu bağlamda geleceğin ve günümüzün tasarım – üretim ortamını deneyimlemek açısından da önemlidir.

## KAYNAKLAR

**Abel, C., 1988,** Analogical Models in Architecture and Urban Design, METU JFA, 8:2, 161-188s.

**Akın, O., Anadol, Z. 1993.** *What's wrong with CAD?*. 4th International Symposium on Systems Research, Informatics and Cybernetics, Baden-Baden, Almanya.

**Anonim 1, 1973. Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (20.12.2011).

**Anonim 2, 1983. Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Fizik Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (20.12.2011).

**Anonim 3, 1974. Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Ruhbilim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (20.12.2011).

**Anonim 4, 1975. Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Toplumbilim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (20.12.2011).

**Anonim 5, 1981. Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Yöntembilim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (20.12.2011).

**Anonim 6, Blaise Pascal, ilk hesap makinesi.**

[http://www.officemuseum.com/calculating\\_machines.htm](http://www.officemuseum.com/calculating_machines.htm)

**Anonim 6, 1949. Dil Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Dil Bilim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (04.11.2011).

**Anonim 7, Djoser Piramidi, Saqqara, Mısır,** [www.historylink101.net/egypt\\_1/rf-k-djoser-pyramid.htm](http://www.historylink101.net/egypt_1/rf-k-djoser-pyramid.htm)

**Anonim 8, Djoser Piramidi, Saqqara, Mısır,** <http://pymd.com/Saqqara-Pyramids-Djoser.htm>

**Anonim 9, 2012. Doku Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Güzel Sanatlar Terimleri Sözlüğü, 2012, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (25.10.2011).

**Anonim 10, 2012. Doku Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Veteriner Hekimler Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (25.10.2011).

**Anonim 11, ENIAC,** <http://www.dipity.com/alexvega/personal/>

**Anonim 12, Family Betulaceae,**

<http://www.cas.vanderbilt.edu/bioimages/image/a/alru2-lf41050.htm>

**Anonim 13, Gestalt imajları,** [www.epiospsikoterapi.com](http://www.epiospsikoterapi.com)

**Anonim 14, G. W. Leibniz, hesap makinesi,**

<http://www.teknikservis24.net/bilgisayarın-tarihcesi.html>

**Anonim 15, 1981. İletişim Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Bilişim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (18.11.2011).

**Anonim 16, 2012. İletişim Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Genel Türkçe Sözlük, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (18.11.2011).

**Anonim 17, 2003. İletişim Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Gramer Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (18.11.2011).

**Anonim 18, 1981. İletişim Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Sinema ve Televizyon Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (18.11.2011).

**Anonim 19, İlk bilgisayar,** <http://www.smh.com.au/news/Perspectives/History-galore-at-IBM>

**Anonim 20, İlk kağıt örnekleri,**

[http://www.allempires.com/forum/forum\\_posts.asp?TID=15696&PN=3](http://www.allempires.com/forum/forum_posts.asp?TID=15696&PN=3)

**Anonim 21, İlk matbaa,** <http://turkish.cri.cn/794/2009/03/26/1s112465.htm>),

([www.estanbul.com/icatlar-ve-tarihi-147217.html](http://www.estanbul.com/icatlar-ve-tarihi-147217.html)

**Anonim 22, 2012. Kaos Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (16.03.2012).

**Anonim 23, Lascaux mağarası duvar resimleri,**

[erdemahmet.blogspot.com/2008/03/lascaux-maarasndaki-tarih-ncesi.html](http://erdemahmet.blogspot.com/2008/03/lascaux-maarasndaki-tarih-ncesi.html)

**Anonim 24, Lascaux mağarası duvar resimleri,**

[histsociety.blogspot.com/2011/09/lascaux-staffordshire-and-serendipity.html](http://histsociety.blogspot.com/2011/09/lascaux-staffordshire-and-serendipity.html)

**Anonim 25, MARK1,** <http://histinf.blogs.upv.es/2010/10/28/biografia-de-howard-h-aiken/>

**Anonim 26, Metalik köpüğün makro ölçekteki dokusu,** <http://metalfoam.ir/>

**Anonim 27, Metalik köpüğün mikro ölçekteki dokusu,**

[http://www.ultramet.com/refractoryopencells\\_ceramic.html](http://www.ultramet.com/refractoryopencells_ceramic.html)

**Anonim 28, Metalik köpüğün SEM görüntüsü,**

[www.ultramet.com/refractoryopencells\\_ceramic.html](http://www.ultramet.com/refractoryopencells_ceramic.html)

**Anonim 29, Metalik köpüğün mikro detayı,** [www.recemat.nl/en/index.html](http://www.recemat.nl/en/index.html)

**Anonim 30, 2011. Metalik Köpükler.** <http://www.acceleratingfuture.com> (10.03.2009)

**Anonim 31, 2011. Metalik Köpükler.** <http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Metals> (10.03.2009).

**Anonim 32, 2011. Metalik Köpükler.**

<http://web.firat.edu.tr/iats/cd/subjects/Metallurgy&Material/MSM-62.pdf> (10.03.2009).

- Anonim 33, Miletos Kent Planı,** <http://www.travellinkturkey.com/miletus.html>
- Anonim 34, Piyasa Ekonomisi,** <http://piyasaekonomisi.blogcu.com/> (09.01.2013)
- Anonim 35, Pompeii Duvar Resimleri,** <http://www.kdzdesigns.com/2012/02/the-frescoes-of-pompeii-interior-decoration-in-ancient-rome/>
- Anonim 36, Relativity, Escher, M. C.,** <http://trese.cs.utwente.nl/taosad/escher.htm>
- Anonim 36, Sümer yazı ideogramları,** [www.ancientscripts.com/sumerian.html](http://www.ancientscripts.com/sumerian.html)
- Anonim 37, 1975, 2012. Tasarım Tanımı, Algı Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Felsefe Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (04.11.2011), (20.12.2011).
- Anonim 38, 1974. Tasarım Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Eğitim Terimleri Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (04.11.2011).
- Anonim 39, 2012. Tasarım Tanımı.** Türk Dil Kurumu, Gösterim Sanatları Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (04.11.2011).
- Anonim 40, Tek çizgi eskizler, Picasso P.,** <http://www.artrepublic.com/articles/281-the-line-drawings-of-pablo-picasso.html>
- Anonim 41, Terra Amata Konut örneği,** <http://www.vivelesrondes.com/karen/20693>
- Anonim 42, UNIVAC eğitim bilgisayarı,**  
[http://whenintime.com/EventDetails.aspx?e=58887527-e40b-4fb5-8db594dd3fa79b5c&t=/tl/Karmen16/EVOLUCION\\_DE\\_LAS\\_COMPUTADORAS/](http://whenintime.com/EventDetails.aspx?e=58887527-e40b-4fb5-8db594dd3fa79b5c&t=/tl/Karmen16/EVOLUCION_DE_LAS_COMPUTADORAS/)
- Anonim 43, Waterfall, Escher, M. C.,** <http://trese.cs.utwente.nl/taosad/escher.htm>
- Anonim, 44 Olyntos Kent Planı,**  
<http://www.trentu.ca/faculty/rfitzsmons/AHCL2200Y/LE%2010-03.htm>
- Archer, L. B. 1965.** *The structure of design process, design methods in architecture.* London, UK: Architectural Association.
- Arıdağ, L. 2005.** *Mimari Tasarım Stüdyo Eğitiminde İletişim.* Doktora Tezi, İstanbul
- Arnheim, R. 1974.** *Görsel Düşünme,* METİS Yayınevi, İstanbul, 52-69s.
- Ashby, W. R. 2004.** *Classical Papers - Principles of the self-organizing system.* E:CO Special Double Issue Vol. 6 Nos. 1-2 2004, 102-126s.
- Bardakçı, A. 2004.** *Kitleysel Bireyselleştirme Uygulama Yöntemleri.* Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi 2004.8, 1-17s.
- Bates-Brkljac, N. 2008.** *Assessing Perceived Credibility of Traditional and Computer Generated Architectural Representations.* Elsevier Ltd.
- Baykan, C.A. 2002.** *Mimarlık, Sanallık ve Sanal Mekanların Tasarımı.* Arredamento Mimarlık Çağdaş Mimarlık Sorunları Dizisi, 55-62.

- Baykan, C.A. 2002.** *CAD and Automated Spatial Layout.*
- Baykan, C.A. 2002.** *Mimarlık Eğitiminde Bilgisayarla Tasarım.*
- Becer, E. 2005.** İletişim ve Grafik Tasarım. Dost Kitapevi Yayınları, Ankara, 84s.
- Bernstein, P., Pittman, J. H. 2005.** Barriers to the Adoption of Building Information Modelling in the Building Industry. Autodesk Building Solutions Whitepaper, Autodesk Inc., CA.
- Chomsky, N. 2002.** Doğa ve Dil Üzerine. Sözcükler Yayınları, İstanbul, 64-65-67s.
- Collins Latin Dictionary & Grammar., 2005.**
- Crick, F. 2003.** Şaşırtan Varsayım: İnsan Varlığının Temel Sorunlarına Yanıt Arayışı, TÜBİTAK Yayınları, Ankara, 43-45s.
- Cross, N. 2001.** *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science.* Design Issues, 17(3); 49-55.
- Demir, A. E. 2007.** *Basın İlanlarında Görsel İletişim Tasarımı.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Ediz, Ö., Kırılı, G. 2012** *Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması,* Mimarlıkta Sayısal Tasarım 2012 Ulusal Sempozyumu Bildiri Kitabı, sf 15 -27.
- Ediz, Ö., Erbil, Y., Akıncıtürk, N. 2010.** *Günümüz Mimarlığının Dinamikleri: Iceberg'in Görünmeyen Yüzü*
- Günel, Y. 2009.** *Görsel İletişim Açısından Sayfa Tasarımlarına İlişkin Bireylerin Görüşlerinin Değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Kütahya
- Gürer, T.K., Yücel, A. 2005.** *Bir Paradigma Olarak Mimari Temsilin İncelenmesi.* İTÜ dergisi/a mimarlık, planlama, tasarım, 4(1); 84-96.
- Henriques, G. C., Duarte, J. P., Brito, A. C. 2009.** TetraScript: Development of an Integrated System Capable of Optimizing Light in Circumscribed Space. Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009, 31-38s.
- Jencks, C.: 1997.** The Architecture of the Jumping Universe: A Polemic: How Complexity Science is Changing Architecture and Culture, Academy Editions, Londra.
- Jonas, W. 2001.** *A Scenario for Design.* Design Issues, Vol. 17, No.2, 64-80s.
- Kocatürk, T., Codinhoto, R. 2009.** *Dynamic Coordination of Distributed Intelligence in Design.* Computation: The New Realm of Architectural Design, eCAADe 27 İstanbul 2009. Sf 61-67.
- Koch, G. 1990.** *Rudolf Arnheim: The Materialist of Aesthetic Illusion: Gestalt Theory and Reviewer's Practice.* New German Critique, No.51, Special Issue on Weimar Mass Culture. 164-178s.

- Kolaveric, B. 2003.** *Designing and Manufacturing Architecture in the Digital Age, Architectural Information Management.* 19th eCAADe Conference Proceedings, Helsinki, Finlandiya. 117-123s.
- Kuban, D. 2002.** Mimarlık Kavramları. YEM Yayınları, İstanbul, 14s.
- Kuhn, T.S. 2008.** *Bilimsel Devrimlerin Yapısı.* Kırmızı Yayınları, İstanbul, 324 s.
- Küçük, A. 2007.** *Mimari Tasarım Sürecinde Geleneksel Mimari İfadeye Sanal Ortam İfade Araç ve Tekniklerinin Etkisi.* Doktora Tezi, İzmir.
- Lim, J. 2009.** Bio-Structural Analogues in Architecture. BIS Publishers, Amsterdam, 42-63s.
- Ozan, S., Katı, N. 2011. Metal Köpükler.** 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Türkiye, 317-320s.
- Özer, G. 2005.** *Alüminyum Esaslı Köpük Metal Üretimi,* Yüksek Lisans Tezi <http://www.belgeler.com/blg/yl5/aluminyum-esasli-kopuk-metal-uretimi-aluminium-based-foam-metal-production>
- Pietsch, S.M. 2000.** *Computer Visualisation in the Design Control of Urban Environments: A Literature Review.* Environment and Planning B: Planning and Design 2000, 27;521-536.
- Porter, T. 1979.** *How Architects Visualise,* Studio Vista, Londra. 1,2s.
- Quayle, M. 1987.** *Computer Aided Participatory Design: SITESEE.* Journal of Architecture and Planning No:4-4.
- Rabee, M.R., Gero, J. S. 2006.** *Computational Situated Learning in Design: Application to Architectural Shape Semantics.*
- Rabee, M.R. 2006.** *Computing in Architectural Design: Reflections and an Approach to New Generations of CAAD.*
- Rifat, M. 1994.** Açıklamalı Göstergibilim Sözlüğü 3, Kuram No:5, 43-50s.
- Roth, Leland M. 2000.** Mimarlığın Öyküsü. Kabalcı Yayınevi, İstanbul.
- Schön, D. A. 1983.** The Reflective Practitioner. Harper Collins. Amerika Birleşik Devletleri.
- Şentürer, A. 2004.** Mimarlıkta Estetikte Tasarımda Eğitimde Eleştirel Yaklaşım. YEM Yayınları, İstanbul, 30s.
- Tanyeli, U. 2011.** *Mimarlar Teknolojiden Neden Korkar? Rüya, İnşa, İtiraz, Mimari Eleştirisi Metinleri.* Boyut Yayın Grubu, İstanbul. 183-185s.
- Tepecik, A. 2002.** Grafik Sanatları; Tarih-Tasarım-Teknoloji. Detay&Sistem Ofset, Ankara.
- Terzidis, K.: 2006.** Algorithmic Architecture, Oxford Architectural Press.



**Türkoğlu, N. 2004.** İletişim Bilimlerinden Kùltùrel atışmalara Toplumsal İletişim Tanımlar, Kavramlar, Tartışmalar. Babil, İstanbul, 19s.

**Vardar, B. 2001.** Dilbiliminin Temel Kavram ve İlkeleri. Multilingual, İstanbul, 177s.

**Whorf, B.L. 1956.** Language, Thought and Reality, Cambridge, Massachussets.

## **EKLER**

**EK 1. MİMARİ TASARIM, TEMSİL ve TEKNOLOJİ PARADİGMALARI  
ZAMAN ÇİZGİSİ**

**EK 2. ALAN ÇALIŞMASI DEĞERLENDİRME TABLOSU**

**ÖZGEÇMİŞ**

**EK 1. MİMARİ TASARIM, TEMSİL ve TEKNOLOJİ PARADİGMALARI  
ZAMAN ÇİZGİSİ**

## EK 2. ALAN ÇALIŞMASI DEĞERLENDİRME TABLOSU

<b>Seçim Süreci:</b>		
<b>Seçilen Nesne:</b>		
<b>Seçilme Nedeni:</b>		
<b>SEM ile çekilen fotoğrafı:</b>		
<b>Tasarım Süreci</b>		
<b>Dokunun sağladığı olanaklar:</b>		
<b>Tasarımı yönlendiren faktörler:</b>		
<b>Benzer örnekler</b>		
<b>Bilgisayar Destekli Tasarım Üretim ve Temsil Süreci</b>		
<b>Çizim:</b>		<b>Kullanılan Program:</b>
<b>3 Boyutlu Modelleme:</b>		<b>Kullanılan Program:</b>
<b>Üretime Yönelik Çizimler:</b>		<b>Kullanılan Program:</b>
<b>Üretim:</b>		<b>Kullanılan Araç:</b>
<b>Temsil:</b>		<b>Kullanılan Program:</b> <b>Kullanılan Araç:</b>
<b>Sonuç Ürün:</b>		

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Gözde KIRLI

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul 12 Şubat 2012

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Özel İnal Ertekin Lisesi

Lisans: Uludağ Üniversitesi

Yüksek Lisans: Uludağ Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Çevre İnşaat Prefabrik 2008 - 2009

Kırcal İnşaat 2010 - 2011

Uludağ Üniversitesi 2011 - 2012

İletişim (e-posta) : gozdekl@uludag.edu.tr

Yayımları:

Ispalar Çahantimur, A., Akıncıtürk Gür, M., **Kırlı, G.** 2010. Sustainable Urban Development of Historic Cities in Socio-cultural Context; Bursa/Turkey as a Case, Urban Dynamics and Housing Change, ENHR 2010 22<sup>nd</sup> International Housing Research Conference.

Ediz, Ö., **Kırlı, G.** 2012 Mikro Ölçekteki Kurguların Mimari Tasarımda Yaratıcı Modeller Olarak Kullanılması, Mimarlıkta Sayısal Tasarım 2012 Ulusal Sempozyumu Bildiri Kitabı, sf 15 -27.