

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEKÂNI ANLAMAK, AKTARMAK, ÜRETMEK, ÖĞRENMEK
BÜTÜNÜNDE PARAMETRİK TASARIM YAKLAŞIMLARININ
İÇ MİMARLIK TASARIM EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU**

DOKTORA TEZİ

Yüksek İçmimar Sinan SAVAŞ

İç Mimarlık Anabilim Dalı

İç Mimarlık Doktora Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Saadet AYTIS

ARALIK 2019

Sinan SAVAS tarafından hazırlanan Mekanı Anlamak, Aktarmak, Üretmek,
Öğrenmek Bütününde Parametrik Tasarım Yaklaşımlarının İç Mimarlık Tasarım
Eğitimine Entegrasyonu adlı bu tezin doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Doç. Dr. Saadet AYTIS
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından İç Mimarlık Anabilim Dalında
doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: ____ Doç. Dr. Saadet AYTIS

Üye : Prof. Dr. Ayşe Müge BOZDAYI

Üye : Prof. Dr. İpek FİTOZ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şaha ASLAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Esin SARIMAN ÖZEN

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım
kurallarına uygundur.

ÖZET

Tasarım eğitiminde izlenen politikalarda dünden bugüne farklılıklar gözlemlenirken eleştirel bakış açıları dijital çağ ile birleşerek yeni yöntemler doğurmaktadır. İçmimarlık tasarım eğitimini temel alan çalışma, teknolojinin yani bilgisayar destekli tasarım araçlarının ne kadar kullanıldığı konusunda farkındalık yaratmak isterken daha özelden bir araç mı, yoksa bir amaç olarak mı kullanıldığını tespit etmeyi hedeflemektedir. Bu çalışma günümüz mekân tasarımı eğitiminde kendine yer edinen hesaplamalı teknolojilerin ve parametrik tasarım araçlarının ne şekilde kullanıldığının incelenmesi; teknoloji – ideoloji ilişkisi içinde, bu teknolojilerin tasarım bilgisinin geliştirilmesine ve değerlendirmesine nasıl katkı sağlayabileceğini sorgulamaktadır. Bu bağlamda çalışma birbirini tamamlayan 5 ana bölümden oluşmaktadır.

İçmimarlık eğitimi yapma'nın ve düşünme'nin üretiminin birlikteliğine odaklanması gereken bir platformdur. Bu platform tasarım bilgisini üretmek için, İçmimarlık Bölümü öğrencisinin algı üzerinden "problemi anlama" [Bl.2], temsil üzerinden "problemi/tasarım bilgisini aktarma" [Bl.3], hesaplamalı tasarım üzerinden "tasarım bilgisini/mekanı üretme" [Bl.4] üzerinden tariflenerek yapmaya ve düşünmeye dair bir BÜTÜNÜ tanımlamaktadır.

Bölüm 2'de; algılamamanın anlamlandırmayla, anlamlandırmanın deneyimle, deneyimin duyum – düşünüm ve en nihayetinde yaratıcılıkla kurduğu ilişkiyle mekân algısının, bağlama, bireye ve zamana göre yorumlanabilir olduğunu bilgisine,

Bölüm 3'de; geleneksel yöntemlerden, çağdaş yöntemlere geçişde, 20. yy.ın başı itibariyle ana karakteri değişmeye başlayan form / mekan dilinin temsilinde kullanılan yöntemlerin kendi içindeki değişimine,

Bölüm 4’de; hesaplamalı tasarım ve parametrik tasarım kavramları üzerinden yapma ve düşünme pratiğine dair gelişim süreci irdelenerek, yapmanın ve düşünmenin parametrelerine,

ulaşılmıştır.

Bölüm 5’de; mekanın, hangi boyutlarıyla bir deneyim (Bl.2.), hangi boyutlarıyla bir temsil (Bl.3.) alanı olduğu, bu bağlamda mekanın üretiminin (Bl.4.) yöntemleri üzerine vurgulanan alternatifler dahilinde edilen bilgilerle çalışma, tasarım eğitimi özelinde indirgenmiştir. Bölüm, bugün Türkiye’de İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) Eğitimi veren kurumların, nasıl bir tutum içinde olduklarını anlayabilmek üzere iki alt başlıkta kurgulanmıştır. İlki, tasarım eğitiminde günümüz teknolojilerinin tasarım eğitimi içindeki yerini sorgulayan yarı yapılandırılmış görüşme üzerinden, mekan tasarımında kullanılan bilgisayar destekli tasarım araçlarının sadece bir temsil aracı olarak kullanıldığı, düşünme bilgisini üretmek amacıyla kullanılmadığı gözlemlenmiştir. İkincisi ise, tasarım eğitiminde model olarak belirlenen TOBB ETÜ, İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 1.sınıf (temel) tasarım stüdyosu özelinde geliştirilen ve yürütülen Duyu-m Atölyeleri modeli araştırılmıştır. Burada günümüz teknolojilerinin yarattığı ideolojiyle eğitim programını şekillendiren [Bl. 4.2.1.2] Düşünmenin Parametreleri’nde konu edilen Duyu-m Atölyeleri Modeli bu bağlamda tartışmaya açılmıştır.

Araştırmada, günümüz İçmimarlık eğitiminde, yine günümüz teknolojisinin geldiği gelişkin ortam nedeniyle (Bl.5.1’de sunulan yarı yapılandırılmış görüşme çalışmalarıyla) daha çok yapım odaklı içerikte çalışmalara odaklanıldığını; ancak aynı teknolojinin, aynı eğitim yapısında düşünme odaklı içerikte çalışmaların geri planda kaldığını kabul edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Parametrik Tasarım, Hesaplamalı Tasarım, Tasarım Eğitimi, Tasarım Pratikleri.

ABSTRACT

New methods are born from the combination of the critical perspectives and the digital age while differences in the policies followed in design education are observed from yesterday to today. The study, which is based on interior design education, aims not only to raise awareness how widely in use CAD softwares but also more specifically to determine CAD softwares are used as a tool or they are the object. The study examines how computational technologies and parametric design tools are used in today's space design education. The study also questions how these technologies can contribute to the development and evaluation of design knowledge in the relationship between technology and ideology. In this context, the study consists of 5 main sections that complement each other.

The study of interior architecture is a platform that should focus on the unity of the production and the thinking. In order to produce this platform design information, the students of the Department of Interior Architecture, "understand the problem" through perception [Chapter 1.2], "transfer the problem / design information" through representation [Chapter 1.3], "design knowledge / space production" through computational design [Chapter 1.4] describes the WHOLE about thinking and doing.

In Chapter 2; includes the knowledge that perception of space is interpretable according to context, individual and time with the relationship that perception makes with meaning, meaning with experience, sense - thinking and ultimately creativity.

In Chapter 3; it has been reached that in the transition from traditional methods to contemporary methods, the change in the methods used to represent the form / space language whose main character started to change as of the beginning of the 20th century.

In Chapter 4; computational design and parametric design concepts, the process of development of thinking and practicing, the parameters of thinking and doing have been reached.

In Chapter 5; the study which particularly focuses on the education of design through the methods of the production of space (Chapter 1.4) by questioning in which ways that space is an experience (Chapter 1.2) and/or a representation tool (Chapter 1.3). This section is designed under 2 subtitles in order to understand the attitudes of institutions that teach interior architecture (and environmental design) in Turkey. First, through a survey which questions the place of today's technologies in the education of design, it is observed that CAD which is used in the design of spaces is just a representation tool instead of using for the production of new ideas. Secondly, the method of sensation workshops (duyu-m atölyeleri) is investigated which have been developed and run by the first year fundamental design studio at the Department of Interior Architecture and Environmental Design in TOBB ETU. In this context, the method of sensation workshops which are subjected into "the Parameters of Thinking", are discussed through today's technologies [Chapter 1.4.2.1.2].

In this study, it is acknowledged that today's technologies (that are showed in the survey in Chapter 1.5.1) are more likely used for the production oriented context in the education of interior design rather than thinking oriented work.

Keywords: Parametric Design, Computational Design, Design Education, Design Practicals

ÖNSÖZ

Tez çalışmam, Türkiye’de İç Mimarlık Eğitimi ve İç Mimarlık Pratikleri arasındaki uçurumun gün geçtikçe arttığına tanıklık etmem ve bu uçuruma neden olan faktörleri derinlemesine araştırma isteğim sonucunda gelişme ve olgunlaşma şansı buldu.

Çalışmalarımın her aşamasında destek ve emeğiyle daima yanımda olan, çalışmalarımı titizlikle inceleyen ve beni yönlendiren çok değerli danışmanım, hocam Doç. Dr. Saadet AYTIS’a,

Çalışmalarım odağında her türlü araştırma, laboratuvar imkan ve ortamını sağlayarak kapılarını açan TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Dekanı ve İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölüm Başkanı Prof. Ayşe Müge BOZDAYI’ya,

Akademik hayatımın başlangıcından bu yana her konuda beni yüreklendirip destekleyen, çalışmalarım kapsamında TOBB ETÜ, Tasarım Atölyelerinde bulunma, gözlemlleme ve deneyimleme imkanı tanıyan, çok değerli hocam Dr.Öğr.Üyesi Şaha ASLAN’a,

Sabır ve anlayışıyla her zaman desteğini hissettirdiği için, sevgili dostum Onur ÖZGENÇ’e,

Tüm hocalarım, işveren ve çalışma arkadaşlarıma,

En temelden, yüksek öğrenime kadar eğitimde sınır tanımaksızın beni destekleyen, sevgisini ve ilgisini eksik etmeyen, gurur kaynağım annem Fatmagül SAVAŞ’a ve babam Volkan SAVAŞ’a,

Sonsuz sevgi, sabır, anlayış ve özveriyle hayatımı kolaylaştıran sevgili eşim, Melis SAVAŞ’a

Sonsuz teşekkürlerimle...

Aralık 2019

Sinan SAVAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
RESİM LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 ÇALIŞMANIN AMACI	4
1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI.....	7
1.3 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	9
2. BÖLÜM: MEKÂNİ DENEYİMLEMEK/ANLAMAK.....	12
2.1 MEKÂN ALGISI	12
2.1.1 Algı ve Yaratıcılık İlişkisi Üzerine.....	12
2.1.2 Algı ve Mekân Üretimi Üzerine	13
2.2 MEKÂN BİLGİSİ	14
2.2.1 Kavramsal Mekân.....	16
2.2.2 Fiziksel Mekân	17
3. BÖLÜM: MEKÂNİ TEMSİL ETMEK/AKTARMAK.....	21
3.1 GELENEKSEL YÖNTEMLER.....	22
3.1.1 Eskiz	23
3.1.2 Maket	26
3.1.3 İki ve Üç Boyutlu Çizim Teknikleri	29
3.2 ÇAĞDAŞ YÖNTEMLER.....	34
3.2.1 Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)	35
3.2.1.1 İKİ BOYUTLU ÇİZİM	36
3.2.1.2 Üç Boyutlu Çizim	38
3.2.1.2.1 Geometri Esaslı Üç Boyutlu Modelleme.....	39
3.2.1.2.2 Parametre Esaslı Üç Boyutlu Modelleme	46
3.2.2 Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)	55
3.2.2.1 Bilgisayarlı Nümerik Kontrol (CNC)	56
3.2.2.2 Hızlı Prototipleme (RP)	60
4. BÖLÜM: MEKÂNİ ÜRETMEK/TASARLAMAK.....	67
4.1 HESAPLAMALI TASARIM KAVRAMI	67
4.1.1 Kavramın Yapma Pratiğine Dair Gelişim Süreci	70
4.1.2 Kavramın Düşünme Pratiğine Dair Gelişim Süreci	75
4.2 PARAMETRİK TASARIM KAVRAMI.....	90
4.2.1 Parametrik Tasarıma Analitik Bir Yaklaşım	91
4.2.1.1 Yapmanın Parametreleri	92
4.2.1.2 Düşünmenin Parametreleri	96

5. BÖLÜM: MEKÂN BİLGİSİNİ GELİŞTİRMEK/TASARIM EĞİTİMİ	100
5.1 YAPMANIN PARAMETRELERİ: TASARIM EĞİTİMİNDE YAPMA BİLGİSİNİN KULLANIMI ÜZERİNE NİCEL BİR ARAŞTIRMA.....	102
5.2 DÜŞÜNMENİN PARAMETRELERİ: TASARIM EĞİTİMİNDE YAPMA DÜŞÜNCESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN NİTEL BİR YAKLAŞIM	118
5.2.1 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Eğitim Modeli.....	119
5.2.2 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Eğitim Programı	121
5.2.3 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM].....	124
5.2.3.1 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Odak Çalışma 1.....	132
5.2.3.2 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Odak Çalışma 2.....	135
5.2.3.3 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Karşılaştırmalı Analiz	138
5.3 YAPMANIN PARAMETRELERİ VE DÜŞÜNMENİN PARAMETRELERİ BAĞLAMINDA DUYU-M ATÖLYELERİ MODELİ [DAM] GENEL DEĞERLENDİRME	142
6. SONUÇ	145
KAYNAKLAR	166
ÖZGEÇMİŞ	174

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1 Sanal Gerçeklik kavramına ilişkin tanımlar.....	2
Tablo 2 Geleneksel Anlatım Teknikleri ile Sanal Gerçeklik Ortamlarının mekan algısında yarattıkları etki.....	3
Tablo 3 Çalışma Kapsamı	8
Tablo 4 CNC Torna Tezgâhı G Kodları (Sümer 2018).....	58
Tablo 5 Sayısal olarak Türkiye'deki İç Mimarlık-İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümleri	103
Tablo 6 Türkiye'deki İç Mimarlık Bölümlerinin Bağlı Oldukları Fakülteler	103
Tablo 7 Türkiye'deki Tüm İç Mimarlık Bölümleri	105
Tablo 8 Türkiye'deki Tüm İç Mimarlık Bölümleri(devamı).....	106
Tablo 9 Katılımcı Üniversitelerin Akademik Eğitim Süresince Öğrenciye Aktardığı Zorunlu ve Seçmeli BDT Ders Sayısı.....	109
Tablo 10 Katılımcı Üniversiteler Kapsamında BDT Araçlarının Eğitimde Kullanılabilirlik Oranı.....	110
Tablo 11 Üniversitelerde Kullanılan BDT Araçlarının Genel Dökümü	111
Tablo 12 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Teknik Resim Dersinde Kullanımı.....	112
Tablo 13 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Anlatım/Sunum Teknikleri Derslerinde Kullanımı.....	112

Tablo 14 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Temel Tasarım Derslerinde Kullanımı.....	113
Tablo 15 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Stüdyo Derslerinde Kullanımı.....	114
Tablo 16 Üniversitelerde Yapma ve Uygulama Bazında BDT Araçlarının Temel Derslerde Kullanımı.....	114
Tablo 17 Kuram ve Teori Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Temel Tasarım Dersinde Kullanımı	115
Tablo 18 Kuram ve Teori Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Stüdyo Derslerinde Kullanımı.....	115
Tablo 19 Üniversitelerde Düşünme ve İdeoloji Bazında BDT Araçlarının Temel Derslerde Kullanımı.....	117
Tablo 20 Katılım Sağlayan Üniversiteler Geneline BDT araçlarının Yapma (Temsil) Aracı ve Düşünme (İdeoloji) Aracı Olarak Kullanımlarının Karşılaştırılması.....	118
Tablo 21 TOBB ETÜ Ortak Eğitim Modeli	121
Tablo 22 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı Ders Müfredatı (2019 – 2020 Eğitim – Öğretim Dönemi)	122
Tablo 23 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı Ortak Eğitim ve Stüdyo Dersleri ilişkisi	122
Tablo 24 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı.....	123
Tablo 25 Duyu-m Atölyeleri Modeli kurgusu	129
Bu bağlamda söz konusu tez çalışması, TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü'nde geliştirilen Duyu-m Atölyeleri Modeli'ni 2016–2017 Güz Dönemi – 2019–2020 Güz Dönemi aralığında, (Temel) Tasarım Stüdyosu'ndan Mekan Tasarım Stüdyosuna, hem stüdyonun yatay, hem dikey ekseninde gelişimini takip edebilme fırsatı yakalamıştır (Tablo 26)	129

Tablo 27 TOBB ETÜ Eğitim Modeli üzerinden Duyu-m Atölyeri Modeli Gözlem Zaman Aralığı	130
Tablo 28 TOBB ETÜ Eğitim Modeli üzerinden Duyu-m Atölyeri Modelinin Üst Sınıf (Mekan) Tasarım Stüdyolarına Transfer Noktası.....	130
Tablo 29 [DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2'nin, 2016 – 2017 ve 2019 – 2020 Eğitim Öğretim Yılları arasında uygulanma kurgusu.	138



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1 Teknoloji ve İdeoloji ilişkisinin açılımı (Çelik, Aslan, & Koçkan, 2013).....	4
Şekil 2 Mekân üretim sürecinde teknolojinin gelişim süreci (Selek, 2016)	5
Şekil 3 Tez Çalışmasının Kurgusu	8
Şekil 4 Tez Çalışmasının Düşünce Grafiği	11
Şekil 5 2.Bölüme Genel Bir Bakış	12
Şekil 6 Tasarım düşüncesinin, tasarım bilgisine dönüşüm süreci (Çelik M. , 2011). 16	
Şekil 7 Tasarım sürecine genel bir bakış.....	17
Şekil 8 3.Bölüme Genel Bir Bakış	22
Şekil 9 “Sketches of Frank Gehry” (Curzon, Artificial Eye, 2019).....	24
Şekil 10 Düşünme ve Görselleştirme Aracı Olarak Türkiye’de Mimari Maket Sergisi, (XXI, 2017)	28
Şekil 11 Kartezyen Koordinat Sisteminde İzdüşüm: Plan, ön görünüş ve yan görünüş	30
Şekil 12 Üç boyutlu bir cismin dik izdüşüm yüzeyine (iki boyuta) yansımaları (Yıldız, 2003)	32
Şekil 13 Konik perspektif; tek kaçış, çift kaçış ve üç kaçışlı perspektif örnekleri (Yıldız, 2003).....	33
Şekil 14 Kartezyen Koordinat Sistemi.....	37

Şekil 15 Küresel Koordinat Sistemi.....	38
Şekil 16 Silindirin kesme ve birleştirme komutlarıyla yeni bir form alması (Hammerling & Tiggemann, 2011).....	40
Şekil 17 Grasshopper bileşeninin detaylı açılımı (Giriş Sekmesi, Giriş Seçeneği, Gövde, Çıkış Seçeneği, Çıkış Sekmesi) (Sung, 2010).....	50
Şekil 18 Grasshopper bileşenleri ile üçgen oluşturma	50
Şekil 19 Rhino ile elmanın aşamalı olarak çizimi.....	51
Şekil 20 Grasshopper ile elmanın aşamalı olarak çizimi (Sung, 2010)	51
Şekil 21 Grasshopper, Matematiksel fonksiyonlarla parametrik daire. Skaler> Trig'de <Sin> ve <Cos> fonksiyonları. ($F(x) = x * 2\pi$).....	52
Şekil 22 <Fibonacci> serisi ve basit matematiksel fonksiyonlarla tanımlanan nokta serisi ($x \rightarrow F(x) = x / 100$, $y \rightarrow F(x) = x / 10$). (Khabazi, 2009).....	52
Şekil 23 Khabazi, Matematiksel denklemlerle yüzey tasarımı (Khabazi, 2009)	53
Şekil 24 Aviva Stadyumu Tasarım süreci, Dublin İrlanda (Jabi, 2013)	54
Şekil 25 3 Boyutlu Temel Yazıcı Teknolojileri	58
Şekil 26 CNC Su Jeti işleyiş prensibi (sol), işlenmiş köpük örneği (sağ)	59
Şekil 27 CNC Plazma işleyiş prensibi (sol), işlenmiş metal örneği (sağ).....	60
Şekil 28 FDM teknolojisinin işleyiş prensibi.....	61
Şekil 29 Polyjet teknolojisi, işleyiş prensibi (sol), enjeksiyon kafası (orta), sonuç ürün (sağ)	62
Şekil 30 SLA teknolojisi işleyiş prensibi	63
Şekil 31 SLS teknolojisi işleyiş prensibi (sol), tamamlanmış modelin toz poliamidden ayrıştırılması (sağ).....	64
Şekil 32 4.Bölüme Genel Bir Bakış	67

Şekil 33 Mimarlıkta Bilgisayar Kullanım Şekilleri, Seungyeon Choo (Choo, 2004, s.20).....	84
Şekil 34 GLA Belediye Binası, Arup tarafından yapılan akustik çalışmalar.....	86
Şekil 35 GLA Belediye Binası, Arup tarafından yapılan ısı ve güneş ile ilgili çalışmalar	86
Şekil 36 Bloom'un Taksonomisi'ne göre Öğrenme Şekilleri (Aslan, 2012, s.69). .	126
Şekil 37 [DAM] Odak Çalışması 1 – 1. Aşama: Kaynağın Saptanması, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).	132
Şekil 38 [DAM] Odak Çalışması 1 – 2. Aşama: Kaynağın Tanımlanması, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).	133
Şekil 39 [DAM] Odak Çalışması 1 – 3. Aşama: Kaynağın Yorumlanması-1, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).	134
Şekil 40 [DAM] Odak Çalışması 1 – 4. Aşama: Kaynağın Yorumlanması-2, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Güz ve Bahar Dönemi çalışmalarından).....	135
Şekil 41 [DAM] Odak Çalışması 2 – 1. Aşama: Kavramın Tanımlanması-1, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).	136
Şekil 42 [DAM] Odak Çalışması 2 – 1. Aşama: Kavramın Tanımlanması-2, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).	136
Şekil 43 [DAM] Odak Çalışması 2 – 2. Aşama: Kavramın Yorumlanması, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).	137
Şekil 44 Biçim üzerinden Estetik İşlevini [DAM] Odak Çalışma 1'den, Atmosfer üzerinden Sembolik İşlevini [DAM] Odak Çalışma 2'den alan, Eylem üzerinden Faydacı İşlev Çalışması (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).	139
Şekil 45 [DAM] Odak Çalışma 2 üzerinden eylemin tanımlandığı çalışmaların [DAM] Odak Çalışma 1'e adaptasyonu (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).....	140

Şekil 46 [DAM] Odak Çalışma 2 üzerinden dokunun tanımlandığı malzemenin [DAM] Odak Çalışma 1'e adaptasyonu (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).....	141
Şekil 47 M. Bozdayı ve Ş. Aslan tarafından EMU-INT DW2019'de paylaşımına açılan <i>Emotion of Space – Trace of Emotion</i> adlı sergi ile tanımlanan mekanın işlevleri .	141
Şekil 48 Tasarım Süreci: Soyuttan somuta, ideoloji ve teknoloji ilişkisi	145



RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 2 Örnek temel CAAD komutları, 1-Çektirme (extrusion) 2-Dönme (revolution) 3-Dönüştürme (translation) 4-Ruled surface 5-Semer yüzey, doğru ve bükülmüş eğriler (saddle surface) 6-Sarmal yüzey (helical surface) 7-Boru yüzey (pipe surface) (Hammerling & Tiggemann, 2011)	41
Resim 3 Örnek temel CAAD komutları; free form ve loft surface (Hammerling & Tiggemann, 2011)	43
Resim 4 Örnek temel CAAD komutları; polygon mesh, subdivision surface, deformation, boolean (Hammerling & Tiggemann, 2011)	44
Resim 5 Blender, subdivision surface komutu, view ile küp'ün alt bölüntülendirme düzey arttırımı	45
Resim 6 3dsMax, iterasyonlu subdivision (değer soldan sağa 0,1,2,3), merkez çizgisi boyunca kıvrım uygulanmış (Autodesk 3DS MAX 2017, 2017)	45
Resim 7 Rhinoscript, yazılı algoritma prensibi ile süreç (tesellation-mozaiik döşeme)	49
Resim 8 CNC Freze, ahşap ve köpük işlem örnekleri	59
Resim 9 FDM teknolojisi ile ürün prototipleme ve büyük ölçekte beton dökümü....	62
Resim 10 SLA teknolojisi, prototipleme anı.....	63
Resim 11 DMP teknolojisi ile üretilmiş metal strüktür	64
Resim 12 MIT-Self-Assembly Lab, RLP teknolojisi üretim süreci.....	65
Resim 13 Gaudi tarafından Sagrada Familia için yapılan analiz modeli	72

Resim 14 Sırasıyla; Sagrada Familia 1/10 alçı maketi, parametrik tasarım ile orjinal modelle eşleşen dijital model, tamamlanmış iç mekan görünüşü.	73
Resim 15 Frank Gehry, Amerikan Merkezi - 1994- Paris ve Walt Disney Konser Salonu - 2003-Los Angeles	74
Resim 16 Ivan Sutherland, Sketchpad ve Sketchpad Light Pen (Sutherland, 2003) .	76
Resim 17 Archigram, Plug-in City, Kapsül evler, Kule ve kapsül plan, kesit ve detayları, 1964.....	80
Resim 18 Buckminster Fuller, Geodesic Dome, Patent belgesi (sol),	81
Resim 19 Le Corbusier, Dom-ino House 1914 (sol), Ronchamp Kilisesi 1955 (sağ)	82
Resim 20 Le Corbusieri Philips Pavyonu, Brüksel Dünya Fuarı (cephe ve planı), 1958.....	83
Resim 21 Peter Eisenman, Immerdorff Evi, Düsseldorf, 1993	83
Resim 22 Foster & Partners, GLA Headquarters,dış (sol) ve iç (sağ) görseller, Londra, 2002	85
Resim 23 Foster & Partners, GLA Headquarters, plan ve kesiti	85
Resim 24 Zaha Hadid, MAXXI 21.yy. Ulusal Sanat Müzesi, Yarışma Renderı, 1998(sol), Uygulanmış proje, Roma, 2009(sağ) (Hadid, 2010).....	87
Resim 25 Zaha Hadid Architects, MAXXI, 21.YY. Ulusal Sanat Müzesi, Roma, 2009.....	87
Resim 26 Zaha Hadid, Guang Zhou Opera Binası, Opera Salonundan geçen kesiti (üstte), Birincil çelik yapının katlanmamış örtüsü (altta)	88
Resim 27 Zaha Hadid, Guang Zhou Opera Binası, İç mekanları, Çin, 2010.....	89
Resim 28 Zaha Hadid, Heydar Aliyev Kültür Merkezi, cephe (sol), kesit (sağ), Bakü, 2013.....	89

Resim 29 Zaha Hadid, Heydar Aliyev Kültür Merkezi, i mekân fotoğrafları (Iwan Baan) 89

Resim 30 Bağımlı değişken rneği, Packed Pavilion, ETH Zürih ğrencileri Min-Chieh Chen, Dominik Zausinger, Michele Leidi ve Tom Pawlofsky nezaretinde, şangay, 2010 96



1. GİRİŞ

Mekân, kendisini şekillendiren biçimsel göstergeler ve bu göstergelerin arkasındaki sembolik anlamlarıyla bir bütün olarak çok boyutlu bir iletişim aracıdır. Bu iletişimin öznesi olan insan, mekâna dair deneyimi, **Doğrudan Deneyim** ve **Dolaylı Deneyim** olarak sınıflandırılabilen iki farklı şekilde edinebilir.

Doğrudan deneyim, mekânın sahip olduğu çok çeşitli uyaranların özne tarafından, zihinsel bir takım süreçlerle organize edilerek duyuma dönüşmesi, bu duyumun belirli referans çerçeveleri içerisine yerleştirilerek, mekân algısı edinmesi olarak tanımlanabilir. Bu algı, özne merkezli (egocentric) bir çerçeve olabileceği gibi, nesne merkezli (allocentric) bir çerçeve içerisinde de değerlendirilebilir. Her koşulda değerlendirme öznel olacak, gerçek mekân (öznedeki) temsili ile yer değiştirecektir. Bu nedendir ki mekân, kullanıcısı kadar çok sayıda kimliğe bürünebilme becerisi gösterebilir.

Dolaylı deneyim, gerçekte (somut olarak) veya imgede (soyut olarak) varolan mekânsal bilginin, çeşitli temsil araçlarıyla anlatımı ile gerçekleştirilebilir. Bu temsil araçları, çizim, perspektif, model, animasyon, montaj gibi geleneksel yöntemler olabileceği gibi; **Sanal Gerçeklik Ortamları** olarak adlandırılan dijital yöntemler de olabilir.

Gerçekte var olmayan, ancak sanılarda var olduğu kabul edilen şeyler için kullanılan *Sanal* (Virtual) kavramı, San-mak fiilinden türemiştir; ancak bu, yaygın olan inanın aksine gerçeğin karşısı ya da sahte, yanlış anlamları taşımaz. Mekânın, birtakım dijital ara-yüzlerle deneyimlenmesi olarak tanımlanabilecek bu gerçeklik türünü, farklı bir uzamsal bilgi aktarıcısı olarak kabul etmek mümkündür.

Zevi, mimarlığı “*Direk deneyimi içermeyen bütün mimari yöntemler ve sunum teknikleri pedagojik olarak yararlıdır; fakat bütün bunların fonksiyonu bizim her şey ile mekânın içine girdiğimiz ve çalıştığımız mekânı deneyimlediğimiz o anı ima etmekten ve hazırlamaktan daha fazla değildir. O an mimarlıktır*” (Zevi, 1990)

şeklinde tanımlar. Bu tanımdan yola çıkılarak, mekânın nasıl deneyimlendiğine odaklanıldığında, üzerinde durulması gereken kavram **Mekân Algısı** olacaktır.

Horberg – Schultz’un tanımıyla (1971) mekân algısı, uyarının fiziksel özellikleri ile algılayanın öznel değerlerinin bileşkesidir (Kayapa, 2010). Diğer bir deyişle, nesnel olanın, özneye uyandırdığı duyuşsal, simgesel ve izlenimsel bütündür. Süreç, (öznenin bilincinin açık oldukça) dinamik bir duyum sürecini takip eden statik bir biliş süreci olarak çalışır; diğer bir deyişle duyum işlenerek bilgiye dönüşür (Aslan, 2012).

Somut mekân, ölçülebilir, somut davranışsal ve psikolojik boyutlar barındırırken; Schultz’a göre (1979) soyut mekân, mekân düşüncesi (imgesi) ile gerçek evren ve mekânsal ilişkiler üzerine oluşturulan zihinsel bir şemadır. Bu zihinsel şema üzerinden bilgi üretebilmek için, duyumsanabilir bir forma girmesi gerekir (Porter, 1997). Düşünce, ancak bu şekilde deneyimlenme ve gelişme şansı yakalayabilir.

Bu anlamda mekân düşüncesinin (imgesinin) temsili, ister varolan mekânın, isterse (henüz var olmayan) tasarım aşamasındaki *mekânın dışsallaştırılması* olarak tanımlanabilir. Temsil bir düşünme yöntemi olur; hiçbir zaman gerçeğin yerini almaz, ancak taşıdığı izlerle, öznenin değerlendirme yapabilmesine olanak tanır.

Sanal Gerçeklik Ortamı farklı tanımlara sahip bir kavramdır:

TANIM	KAYNAK	TARİH
Gerçek dünyaya ilişkin bir durumun veya hayali bir durumun, üç boyutlu bir simülasyon içinde kullanıcının bu simülasyon ortamını çok özel aygıtlar yardımıyla duyuşsal olarak algıladığı ve bu dijital dünyayı yine bu aygıtlar aracılığıyla denetleyebildiği ortamlar	Kayapa	2010
Üç boyutlu bilgisayar grafikleriyle oluşturulan yapay dünyaya girme ve girdi çıktı cihazlarıyla onu tekrar şekillendirme olanağı veren sistemler	Rheingold	1992
Üç boyutlu yapay ortamın içinde veya çevresinde gezinmek ve onu başkalarıyla birlikte deneyimlemek	Porter	1997
Gözlemcide zihinsel olarak içine girme veya simülasyon ortamında bulunma hissini veren ve bu ortamda, gözlemcinin eylemde bulunmasına veya yer değiştirmesine izin veren, etkileşimli bilgisayar simülasyonları	Sherman ve Craig	2003

Tablo 1 Sanal Gerçeklik kavramına ilişkin tanımlar

Tüm bu tanımlar arasındaki ortaklık, soyut olanın somutlaştırılması/deneyimlenmesi olarak özetlenebilir. Geleneksel/manuel anlatım teknikleri, mekâna, iki boyutlu bir düzlemde, bir çerçeveden bakarken; sanal gerçeklik ortamları, gözlemcinin 1:1 ölçeğinde, mekânın içine girebilmesine ve gerçek mekânda olduğu gibi hareket paralaksı, monoküler ve binoküler ipuçlarını kullanarak mekânı algılayabilmesine olanak tanır.

	Derinlik İpuçlarından Gelen Bilgi				Mekan
	Göze Ait Bilgi	Stereoskopik Bilgi	Dinamik Bilgi	Resimsel Bilgi	Ölçeği
GERÇEK MEKAN	+	+	+	+	1:1
2 BOYUTLU TEMSİL	--	--	--	Bazı ipuçlarını barındırır	Temsil düzleminin boyutunda
PERSPEKTİF	--	Tercihen	--	+	Temsil düzleminin boyutunda
MODEL	--	+	+	+	Temsil düzleminin boyutunda
ANİMASYON	--	Tercihen	+	+	Temsil düzleminin boyutunda
SANAL GERÇEKLİK	--	Tercihen	+	+	Bazı ortamlarda 1:1

Tablo 2 Geleneksel Anlatım Teknikleri ile Sanal Gerçeklik Ortamlarının mekan algısında yarattıkları etki

Sanal gerçeklik ortamı yaygın kullanılan temsil teknikleri içinde gözlemcinin, gerçek mekânı algılamak için kullandığı derinlik ipuçlarını en çok barındıran temsil ortamıdır. Ayrıca içine girme özelliğinden dolayı, gözlemciye mekânı kendi varlığını hissederek değerlendirme imkânı verir (Kayapa, 2010). Bu değerlendirme ortamının en önemli özelliği, gözlemcinin temsilin içine girmesi, onunla etkileşmesi ve duygusal geri dönüş yaşayabilmesidir.

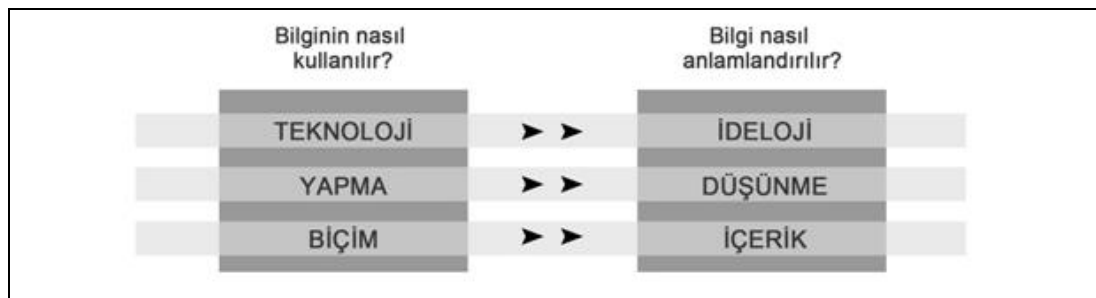
Sözü edilen bu ‘geri dönüş’, mekânın algılanmasında da, aktarımda da, üretiminde de belirleyici öneme sahiptir.

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

“Gerçek zamanlı olarak, gerçek ölçekte tasarlanmış binanın çevresinde ve içinde dolaşmak, bütün tasarımcıların hayali olmuştur. Fakat hala geliştirme sürecinde olan yeni ortam, bu durumun üstesinden gelip hayallerimizi gerçekleştirme potansiyeline sahiptir. Onun potansiyeli, hayalimizdeki üç boyutlu mekânın içinde veya çevresinde yürüyebilmemiz, onu başkaları ile birlikte deneyimleyebilmemizdir” (Porter, 1997).

Bu deneyim ortamını özneye en gerçekçi şekliyle yaşatabilecek olan *Sanal Gerçeklik Ortamları*, kuşkusuz ki teknolojinin bugün geldiği nokta ve yüklendiği anlam ile değer kazanır.

Bilmek (logos) ve yapmak (tekhne) sözcüklerinden oluşan **teknoloji** kavramı, bilerek yapmayı tarifler. “*Teknik*”, bir ürün elde etme sürecinde kurallar, yollar ve yöntemleri içerirken “*Teknoloji*”, tekniği de kapsayan bilgiler, düşünceler, planlar, hedefler ve görüşlerdir. Yani teknoloji, salt üretilmiş makineler, araç-gereç, bir üretim süreci ve onun bilgisi değil, kökeninde bir anlama çabası ve anlam verme çabası içerir. Bu anlamda; insanlık nesne yapmaya başladığından beri teknoloji var olmuştur; çünkü alet yapımı, alet yapmaya çalışan bireyin beyni ile insan eli arasında sıkı ve yakın bir işbirliği gerektirmiştir. Bu var oluş da; yapmayı beraberinde getiren düşünme ile gerçekleşmiştir. Diğer bir deyişle, teknolojiyi tetikleyen ve dönüştüren onu yönlendiren, eylemlerin arkasındaki fikirler, değerler - yani ideolojilerdir (Çelik, Aslan, & Koçkan, 2013).

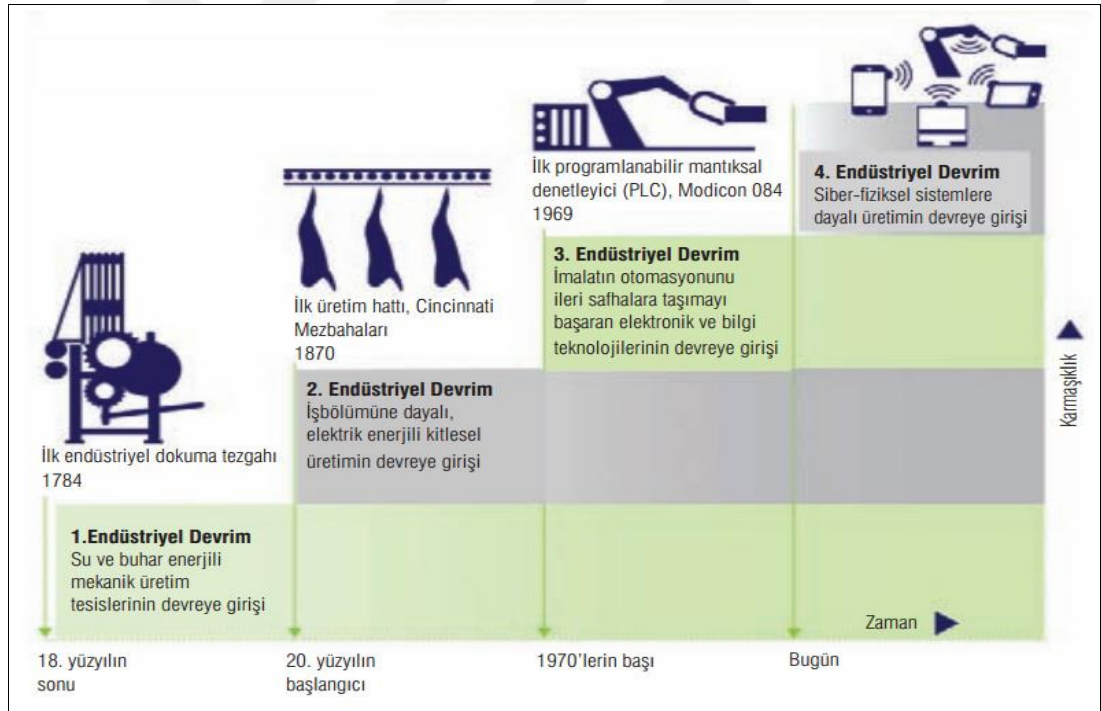


Şekil 1 Teknoloji ve İdeoloji ilişkisinin açılımı (Çelik, Aslan, & Koçkan, 2013)

Mekân üretim sürecinde teknolojinin gelişim ivmesi, 18. yy. sonunda, su ve buhar enerjili mekanik üretim tesislerinin devreye girişi ile artış gösterir. Endüstri Devrimi

olarak tanımlanan bu yeni yaklaşım, 20. yy. başında iş bölümüne dayalı, elektrik enerjili kitlesel üretim yöntemlerinin devreye girmesiyle yeni bir boyut kazanır. 1970'lerin başında imalatın otomasyonunu ileri safhalara taşımayı başaran elektronik ve bilgi teknolojileri devreye girer. Bugün, gelişiminin önü alınamaz bir hızda seyreden yapma eylemi, yöntemini siber – fiziksel sistemlere dayalı üretimlere bırakmıştır.

Bu süreçte teknolojik gelişimin, ideolojisinin / yapmanın, düşünmenin önüne geçtiği saptamasını yapmak yanlış olmayacaktır. Tasarım pratiğine dair gelinen noktayı, tasarım eğitiminin ne kadar yakalayıp yakalayamadığı, üzerinde düşünülmesi gereken önemli bir noktadır. Bu soru, sadece günümüzün açmazı değildir: Mekân yapma eylemi için eğitim ön şartının sağlanmasının gerekli olduğu günden bugüne, yapım teknolojisindeki gelişmeler eğitime, eğitimdeki düşünceler yapım teknolojilerine kaynaklık etmiştir.



Şekil 2 Mekân üretim sürecinde teknolojinin gelişim süreci (Selek, 2016)

Bu anlamda, 'Sanal Gerçeklik Teknolojisi'nin de yeni bir teknoloji olduğunu söylemek yanıltıcı olacaktır.

Ivan Sutherland'in, 1970 yılında *Alice Harikalar Diyarına Açılan Pencere* olarak tanımladığı, dinamik bilgisayar pencereleriyle yarattığı deneyim, sanal gerçeklik

teknolojisinin başlangıcı kabul edilmektedir (Heim, 1998; Kayapa, 2010). Aynı yıllarda Bauhaus okulunun ve Cambridge merkezli ünlü mimarlık şirketinin kurucusu Walter Gropius, simülasyon araçlarının, *yaratıcı tasarım süreçlerini daha da özgürleştireceğini* savunarak, daha üstün mekanik kontrol araçlarının daha akılcı bir şekilde kullanılmasının gerekliliğini savunmuştur. Ona göre bilgisayar tasarımcının emrinde, efendisi olan ölçüm ve hesaplamaları insandan daha hızlı ve daha verimli bir şekilde yapan sadık bir köle rolündedir.

Bugün parametrik tasarım olarak adlandırılan hesaplamalı teknolojilerin gelişimi bilgi ve bilimsel araştırma düşüncesiyle kişi ve grupları bir araya getirmiştir. 1930'lar İngiltere'sinde avangart hareketi başlatan Desmond Bernal (Fizikçi) etrafında biraraya gelen Virginia Woolf (Yazar), Barbara Hepworth & Ben Nicholson (Heykeltıraş) ile Walter Gropius (mimar) ve diğerlerinin temeldeki ortak hedefi bilgiyle ilişkilenen-desteklenen, hayatın daha iyi olabileceği düşüncesidir.

Burada dikkat çekilmesi gereken konu, teknolojik gelişimin daha çok eğitim ortamlarında zemin bulması konusudur. Tasarım eğitiminin gerçekleştiği ortamlarda bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojileri, önce mimarlık, endüstriyel tasarım, mühendislik, bilgisayar programcılığı ve kentsel tasarım sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Bilgi teknolojisinin gelişmesiyle tasarım, tasarımcı ve eğitim ortamları birbirini beslemeye başlamıştır.

Araştırmaya, bilgiyi sorgulamaya ve geliştirmeye yatkın olan eğitim ortamları aynı zamanda öğrenme-öğretme dinamiği içerisinde bilgi üretimine katkı sağlamaktadır. Hesaplamalı teknolojiler, mekân tasarımı eğitiminde ve uygulamalarında hızla yaygınlaşmaktadır. Bu tür bir tasarım sürecinin öğrenciler tarafından benimsenmesi, tasarımın kâğıt üzerinde eskizinin hazırlanmasından ölçekli model ve yerinde uygulamaya tüm adımların yine öğrenci tarafından tecrübe edilmesiyle gerçekleşebilir.

Esas önemli konu mimari tasarım eğitim süreçlerinin, uygulama ve gerçekleşme alanıyla iç içe geçmeye başlamasıdır. Burada Schank'ın bahsettiği gibi; yaparak öğrenme (learning by doing) teorisine göre öğrenme, öğrenilecek bilgi ve becerinin

kendi bağlamı içinde ve gerçekte nasıl kullanılacak ise, o senaryo doğrultusunda üretilmesine dayanır (Schank, Berman, & Macpherson, 1999).

Bu perspektif içinde **çalışmanın amacı, mekân tasarımı eğitiminde kendine yer edinen hesaplamalı teknolojilerin ve sanal gerçeklik ortamlarının ne şekilde kullanıldığının incelenmesi; teknoloji – ideoloji ilişkisi içinde, bu teknolojilerin tasarım bilgisinin geliştirilmesine ve değerlendirmesine daha çok nasıl katkı sağlayabileceğinin sorgulanmasıdır.**

1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI

İçmimarlık eğitiminde Tasarım Stüdyoları, programlarını, *yapmanın bilgisinin* (teknoloji) ve *yapmanın düşüncesinin* (ideoloji) birlikteliği ile yapılandırması gereken bir platformdur. Bu platform, İçmimarlık Bölümü öğrencisinin "problemi anlama" [Bl.2], "problemi/tasarım bilgisini aktarma" [Bl.3], "tasarım bilgisini üretme" [Bl.4] alanı yaratmalı; yapmaya ve düşünmeye dair bir BÜTÜN tanımlamalıdır.

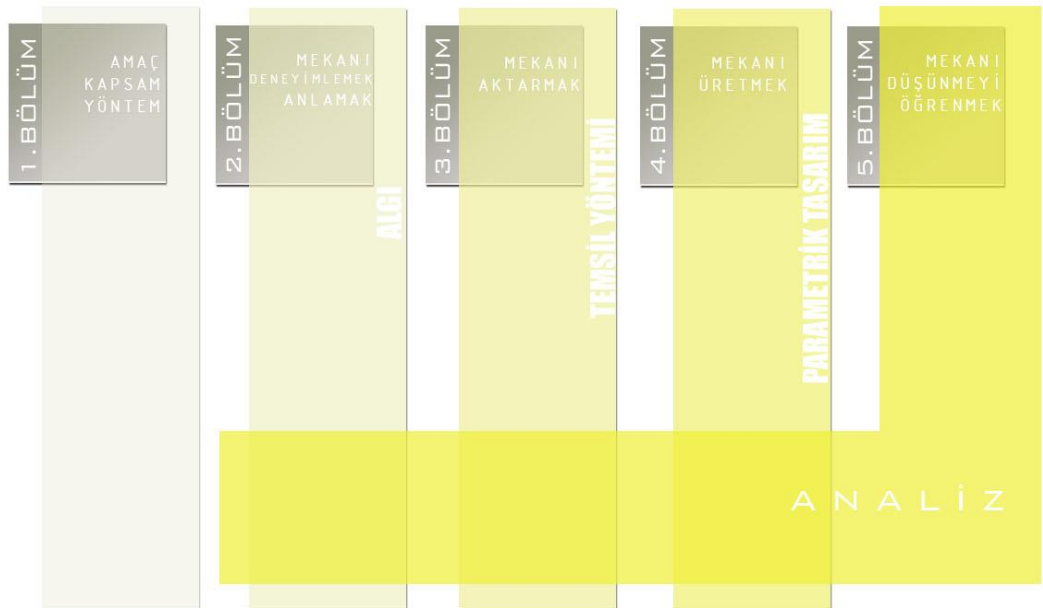
Bu araştırma, günümüz İçmimarlık eğitiminde, yine günümüz teknolojisinin geldiği gelişkin ortam nedeniyle daha çok yapım odaklı içerikte çalışmalara odaklanıldığını; ancak aynı teknolojinin, aynı eğitim yapısında düşünme odaklı içerikte çalışmaların geri planda kaldığını kabul ederek, bugünün bilgisayar teknolojilerinin tasarım eğitiminde ne kadar kullanıldığını sorgulayacaktır [Bl.5.1], Bu bağlamda 2019 YÖK verilerine göre 118'i aktif, toplam 130 üniversitede bulunan İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) Bölümleri içinden, 2019-2020 YÖK Lisans yerleşim kılavuzlarına göre tercih edilen ilk 25 bölüm üzerinden tarama yapılacaktır.

Çalışma, tanımlanan amaçla ve konuya yaklaşımla ilişkili olarak, tasarım bilgisini üretme aracı olarak odağına “Hesaplamalı Tasarım” kavramı yerleştirir ve yapısı içerisinde tanımlanan yapmanın parametreleri ile düşüncenin parametreleri arasındaki ilişkiyi, TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü’nde 2017-2018 Akademik Yılı itibarıyla uygulanan *Duyu.m Atölyeleri Modeli* üzerinden araştırmayı öngörür [Bl.5.2].

Diğer bir deyişle, *Duyu.m Atölyeleri* modeliyle çift yönlü kurgulanan yapma ve düşünme örüntüsüyle eğitim almış olan öğrencilerin; bu örüntünün aynı kaynak tarafından tek yönlü olarak kurgulandığı durumda eğitim alan öğrencilere göre kazandıkları becerilerin niteliğini sorgulamak çalışmanın kapsamını oluşturur.

MEKÂNI ANLAMAK, AKTARMAK, ÜRETMEK, ÖĞRENMEK BÜTÜNÜNDE PARAMETRİK TASARIM YAKLAŞIMLARININ İÇ MİMARLIK TASARIM EĞİTİMİNE ENTEGRASYONU		
BÖLÜM I	GİRİŞ	Çalışmanın amacı Çalışmanın kapsamı Çalışmanın Yöntemi
BÖLÜM II	MEKANI ANLAMAK	Mekan Algısı Mekan Bilgisi
BÖLÜM III	MEKANI AKTARMAK	Geleneksel Yöntemler Çağdaş Yöntemler
BÖLÜM IV	MEKANI ÜRETMEK	Hesaplamalı Tasarım Kavramı Yapmanın Parametreleri Düşüncenin Parametreleri
BÖLÜM V	MEKANI DÜŞÜNMEYİ ÖĞRENMEK	Yapmaya Dair: Yarı yapılandırılmış görüşme Düşünmeye Dair: Analizler

Tablo 3 Çalışma Kapsamı



Şekil 3 Tez Çalışmasının Kurgusu

1.3 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Hesaplamalı teknolojilerinin ve sanal gerçeklik ortamlarının bu çalışma kapsamında ele alınışı, bir düşünme süreci - kökeninde bir anlama ve anlam verme çabasıdır. Bu çabanın, yine bu çalışma kapsamında hedef kitlesi, Türkiye’deki “İç Mimarlık” ve/ya “İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı” Bölümleridir.

Bu doğrultuda, oluşturulacak kuramsal altyapı, söz konusu bölümlerin eğitim programlarının incelenmesi ile ilişkilendirilecek; söz konusu teknolojilerin, ‘*tasarım bilgisinin sunulduğu ve iletildiği bir araç*’ olarak mı, yoksa ‘*tasarım bilgisinin geliştirildiği ve değerlendirildiği bir ortam*’ olarak mı kullandığı sorusuna yanıt aranacaktır.

Ürün esaslı, Sezgisel Tasarım Süreçleri ve/veya bilgi esaslı, Bilgiye Dayalı Tasarım Süreçlerinin oluşturduğu **geleneksel eğitim yöntemlerinin perspektifinden** algılanan sistem esaslı Algoritmik Tasarım Süreçlerinde, **tasarımın** sistematik bir örüntü içinde, ‘**optimize**’ **kabul edildiği bilinir** (Aslan, 2012). Tez çalışması, sistem esaslı 'Algoritmik Tasarım Süreci'nde tasarımın ve tasarımcının özgünlüğünü / yaratıcılığını koruyabileceği nitel bir yöntem arayışı içine girmeyi hedeflemektedir.

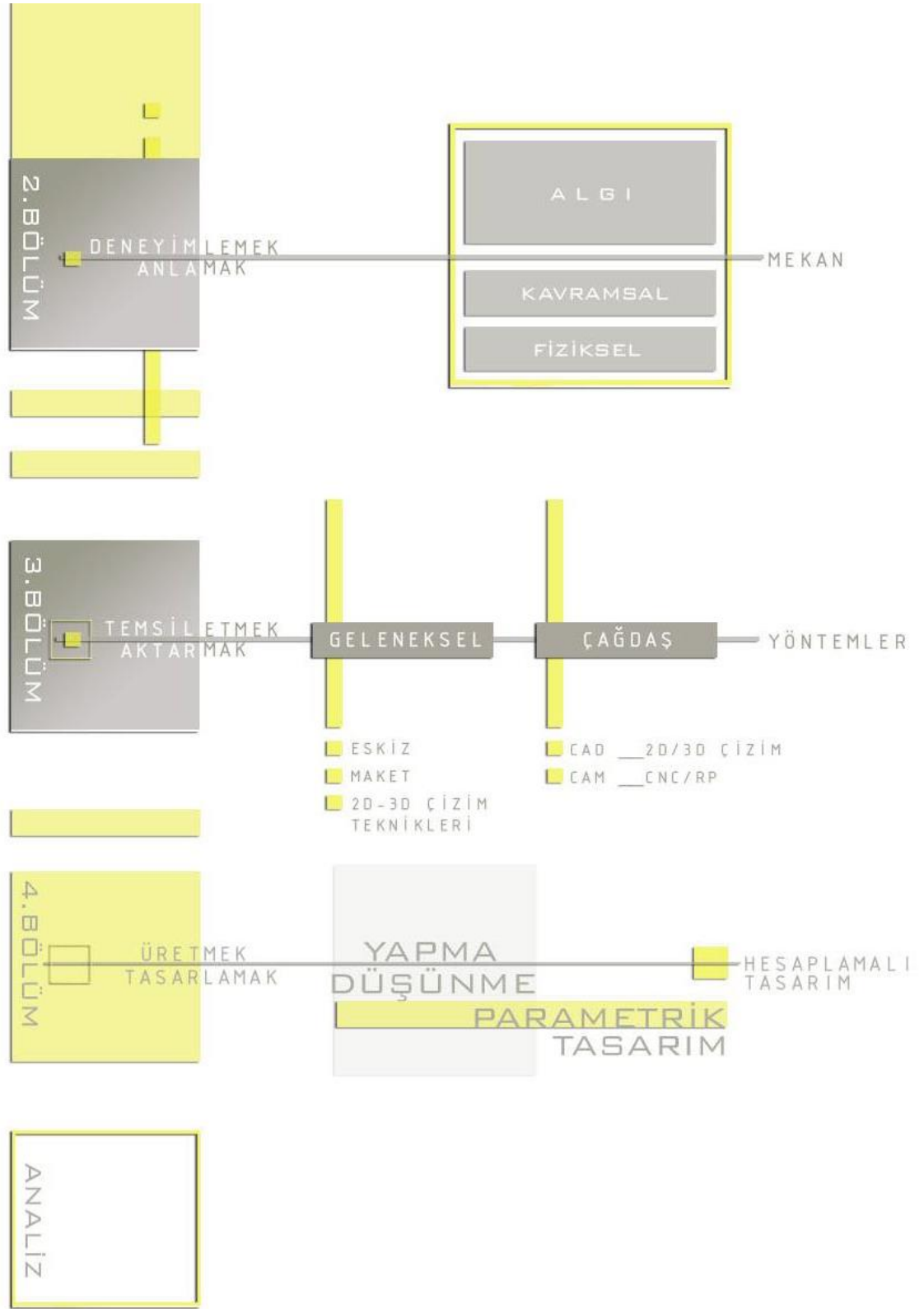
Bu noktada araştırma perspektifinin disiplinler köklerinin eğitim bilimleri ile çevre ve sosyal psikolojiye dayandırılması öngörülmektedir.

(Mekan) Tasarım eğitimi özelinde bir tasarım bilgisi geliştirme süreci tanımlayan ve **TOBB ETÜ İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, (1. Sınıf) Temel Tasarım Stüdyosu**’nda Ş. Aslan’ın 2017 – 2018 Akademik yılında F. Kızıltepe ile ortaya attığı, 2018 – 2019 Akademik Yılı içerisinde Prof. A. M. Bozdayı ile geliştirdiği **Duyu.m Atölyeleri Modeli** [DAM] özelinde ele alınacak olan örneklem, çalışmayı oluşturan mekanı anlamak, aktarmak ve üretmek konusunda bütüncül bir yapı oluşturmaktadır. Bu yapı, öğrencinin hem yapmanın parametrelerini, hem düşünmenin parametrelerini tanımladığı, ideolojik bir ortam yaratmaktadır.

Bu ortam, teknolojiyle ilişkilenen Yapmanın Parametreleri ve ideolojiyle ilişkilenen Düşünmenin Parametreleri, çalışmanın evreni olarak kabul ettiği 1. Sınıf [Temel] Tasarım Stüdyosu üzerinden değerlendirilecek ve analiz edilecektir.

Bu analiz için kullanılması öngörülen nitel yaklaşım, araştırmaya esnek ve objektif bir yaklaşım sağlayabilmek, tanımlanan evrenin öğrenci özelinde değil stüdyo kültürü genelinde kazandırdığı becerinin niteliğini tanımlayabilmek amacıyla Etnografik Analiz Yöntemidir.



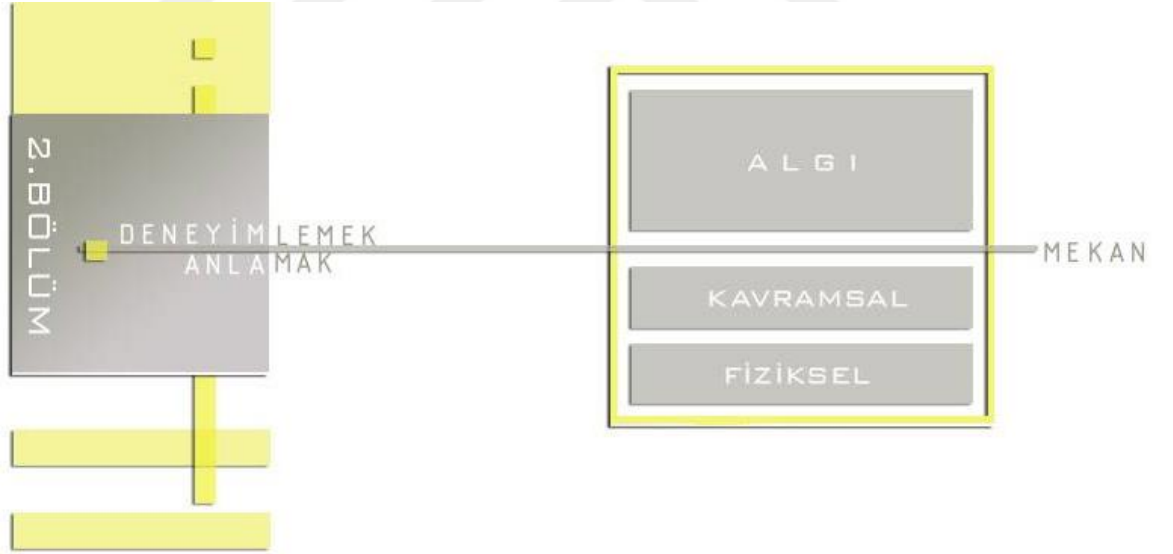


Şekil 4 Tez Çalışmasının Düşünce Grafiği

2. BÖLÜM: MEKÂNI DENEYİMLEMEK/ANLAMAK

2.1 MEKÂN ALGISİ

“Anlama yeteneği, anlayış, akıl erdirmе” (idrak) ve “Bir şeyin ne demek olduğunu, neye işaret ettiğini kavramak” (anlamak) olarak tanımlanan (TDK) **algı**, bireyin duyuları aracılığıyla çevresini anlamlandırma çabasıdır. Bu çaba, dış çevreden gelen uyarıların, bireyin zihninde anlamlı örüntüler oluşturma işlemidir. Aynı verinin, her bireyde başka başka anlamlar yüklenmesi, anlamlandırma/algılama işleminin, anlamlandırmanın/algılayanın öznel deneyimleri ile gerçekleşmesi nedeniyledir. Dolayısıyla algı, ancak deneyim ile gerçekleşebilir niteliktedir.



Şekil 5 2.Bölüme Genel Bir Bakış

2.1.1 Algı ve Yaratıcılık İlişkisi Üzerine

Dünyayla ilişki kurmak olarak da ifade edilebilecek olan deneyim, duyu reseptörleri tarafından edinilen verinin duyuma, duyumun duyguya ve bilgiye dönüşüm sürecini tarifler. Duyu – duyum – duygu art zamanlı dizgesi, aynı zamanda verinin bilgiye dönüşüm sürecinin de bir sonucudur. (Aslan, 2018) Bu sürecin başlangıç noktasını - kuşkusuz ki bu çalışmanın temel alanını oluşturan - mekân olarak tanımlanabilir bir

‘beden’ oluşturur. Bu mekân, fiziki bir tanıma sahipse duyum, kavramsal bir tanıma sahipse düşünüm ile bir izlenim/imge üretilmesine neden olur.

Dış dünya hakkında bilgi toplayıcı olarak görev yapan duyular, zihinde işlendikten sonra fiziksel ve sosyal çevre hakkında bilgi verebilir düzeye gelirler. Kişinin bu çevreye ne ölçüde uyum sağlayabildiği ve tepkide bulunulabileceği, bu bilginin yorumlanmasıyla ilgilidir. Yorumlama, algıya bağlıdır; algı konusu ise çok yönlüdür; duyular aracılığıyla edinilen ancak duyusal izlenimden öte, duyumsal verinin sentezine karşılık gelen bir durumdur. Duyusal niteliğinin ötesinde algı, kavram üretme, akıl yürütme gibi daha yüksek zihinsel süreçlerle ayırt edilir (Cevizci, 1997), (Aslan, 2018).

Duyusal verinin bilgiye dönüşümü, verinin önceki girdilerle ilişkilmesiyle, diğer bir deyişle yorumlanmasıyla gerçekleşebilir; insanın çevresine, çevresi içerisinde kendisine anlam yüklemesi olarak kabul edilebilecek bu beceri, tasarım eğitiminin de en temel dayanaklarından biridir. 1. Sınıf Tasarım Stüdyosu içinde bu beceri, daha önce kurulmamış ilişkilerin kurulması (Vajna, 2002) olarak tanımlanan yaratıcılık kavramı ile aynı içeriğe sahiptir. Diğer bir deyişle yaratıcılık, olmayanı icat etme değil, bir yorumlama sürecidir.

Bu bağlamda algılamanın anlamlandırmayla, anlamlandırmanın deneyimle, deneyimin duyum – düşünüm ve en nihayetinde yaratıcılıkla kurduğu ilişkiyle mekân algısının, bağlama, bireye ve zamana göre yorumlanabilir karakteri ortaya çıkar.

2.1.2 Algı ve Mekân Üretimi Üzerine

Fransız sosyolog ve düşünür Lefebvre’ye göre mekân, *Yaşanan Mekân* (l’espace vécu), *Algılanan Mekân* (l’espace perçu) ve *Tasarlanan Mekân* (l’espace conçu) olarak, birbirinden ayrılamaz, *üçlü diyalektik* (dialectique de triplicité) süreç olarak tanımlanır (Avar, Aralık 2009). Bu süreçlerin birlikteliği, mekânın kendisinin, bilgisinin ve anlamının, diğer bir deyişle algısının, tasarımının ve sunduğu yaşamın üretimini; *Mekansal Pratik* (la pratique spatiale), *Mekan Temsilleri* (les représentations de l’espace) ve *Temsil Mekanları* başlıkları altında kavramsallaştırılmasına işaret eder.

Bu bütünlükte üretilmiş bir mekân teorisi, felsefe, doğa ve toplum bilimleri, vb. birçok bakış noktasından, mekânın algısının her seferinde yeniden anlamlandırılabilceği yeni ilişki ağları sunar.

*“...**Mekân bilimi**, hem felsefi hem pratik ve politik, hem de stratejiktir: i) mekânın hakikatini ortaya koymalı; ii) epistemolojik, felsefi ve bilimsel disiplinlerin mekânı bölen, parçalayan tezlerine karşı olmalı; iii) bütün bunların iktidarla ilişkisini tersine çevirmelidir. Merrifield’in vurguladığı gibi, bütün bunları aynı anda gerçekleştirecek incelikli, anlamaya dönük bir kavramsal araç seti oluşturmuştur Lefebvre: Mekânsal “üçlü diyalektik”. Bu aynı zamanda, Mekânın Üretiminin (1974; 1991), epistemolojik direğidir” (Avar, Aralık 2009; s.8).*

Mekân, tüm boyutlarıyla hem bir kavram, hem bir gerçekliktir. Dolayısıyla mekânın/algılananın, soyut veya somut karakteri, bireyin/algılayanın geçmiş ve o andaki öznel deneyimleri ile bir araya geldiğinde çok boyutlu ve biricik bir karakter kazanır – üst üste biner, arka arkaya eklenir ve mekânı tanımlar. Ne sadece mekân üzerinden, ne sadece birey üzerinden; ikisi arasında dinamik bir ilişki ile var olur. Böylece mekân, aynı anda hem bireysel, hem toplumsal; hem insanın, hem de toplumun kendisini üretiminde belirleyici ve etkin bir rol oynar (Avar, Aralık 2009).

Her birey ile her seferinde yeniden ve yeniden üretilen mekâna dair gerçeklik, Macar Psikolog E. Brunswik (1903 – 1955) tarafından, algının ölçülemezliği üzerine geliştirilen *Olasılıksal İşlevselcilik Kuramı* (1943) ile de ifade edilmiştir. Brunswik, organizmanın içinde bulunduğu çevre ile ilişkisini belirsiz/olasılıksal olarak tanımlayarak, gerçekliğin duyuları, duyuların algıyı, algının gerçekliği etkilediğini öne sürer (Brunswik, 1943), (Aslan & Kızıltepe, The Senses in Basic Design Education, 2018). Böylece, nesnel bir gerçeklik üzerine geliştirilen algının, kendisine nasıl öznel bir gerçeklik yarattığı da açıklanabilir hale gelir.

2.2 MEKÂN BİLGİSİ

Duygu üretim aracı olarak mekân, izlenimle; bilgi üretim aracı olarak mekân, biçimle iletişim kurar (Aslan, Temel Tasarım Stüdyosunda Bir Kavram Geliştirme Deneyimi: Kavrami Dokumak, Kavrama Dokunmak, 2018).

Tasarım süreci, genellikle kâğıt üzerinde çizimle başlayıp, yine çizimle biten bir süreç olarak gözlemlenir. Tasarım imgesel ve kavramsal verilerle şekil alsa da,

tasarımcının sezgisel (içgüdüsel) davranışlarının izlerini taşıyabilir. Söz konusu bu süreç, bir problemin tespiti üzerine geliştirilen bir çözümleme süreci olarak tariflenebilir. İhtiyaçlar çerçevesinde toplanan birçok (problemlle ilişkili) veri, tasarımcının sahip olduğu (problemlle ilişkili veya ilişkisiz) öznel deneyim ve birikimlerle ilişkilendirilerek, tanımlanan problem özelinde geliştirilen çözümün geliştirilebilmesine katkı sağlar.

Tanımlanan problemin çözümü için gereken sorgulama sürecinde gerçekleşecek zihinsel işlemler, tasarımcının özelleşmiş bir düşünme merkezi kullanması ile mümkün olabilecektir (Yakın, 2012). Bu düşünme biçimi, imgeler kullanarak düşünmedir. İmge, zihnin duyulur (görsel, işitsel vb.) bir kaynaktan aldığı bilgilerin tasarımı (zihindeki karşılığı) olarak tanımlanır (Hançerlioğlu, 1976); düşünce de, dış dünyadan duyumlarla alınan imgelerle oluşur.

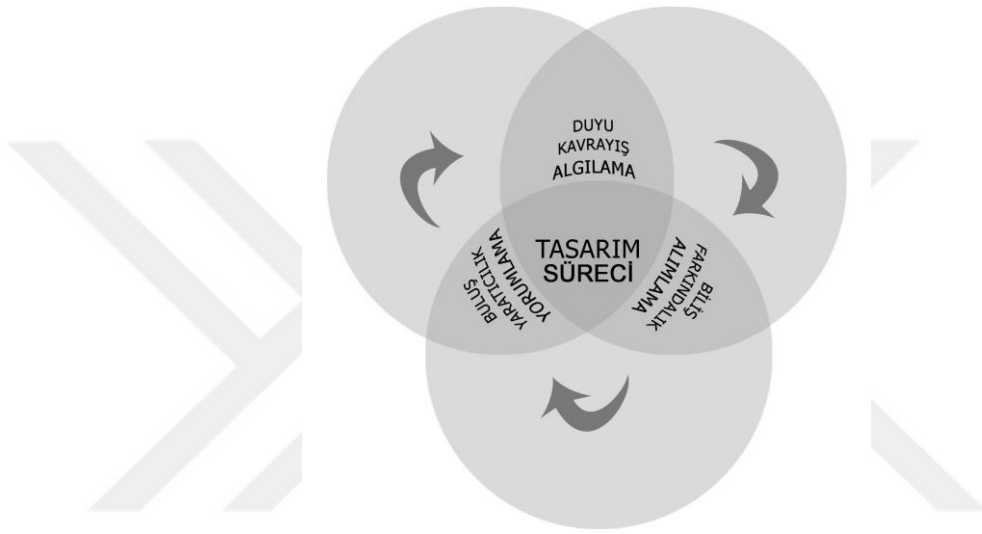
Hançerlioğlu imgeleri, duysal imgeler ve ussal imgeler olmak üzere iki gruba ayırır. Duyusal imgeleri, duyumlar, algılar ve tasarımlar olarak açıklarken, ussal imgeleri; kavramlar, önermeler, kuramlar ve varsayımlar olarak dallarına ayırır. Bu iki tanımı bir araya getiren kavram, imgelerle düşünme yetisi yani edinilmiş imgeleri birleştirip kaynaştırma ve birleşiklerden yeni imgeler tasarlama yetisi olarak tanımlanabilecek imgelemdir (Hançerlioğlu, 1976).

Yeni, diğer bir deyişle geçmişte olmayan bir ürün yaratmak, bu ürün hakkında bilinçli veya rastgele bilgiler üretebilmeyi veya türetebilmeyi gerektirir. Henüz sadece düşünce olarak varlık gösteren bir fikir, nesnel dünyada var olmadan önce, soyut veya somut ortamlarda bulunabilir; böylelikle sanal bir temsiliyete sahip olacaktır. Tasarımcının bu temsili algılaması ve geliştirebilmesi için, temsil ile ilişki kurmaya ihtiyacı vardır. Söz konusu bu ilişki, soyut ortamda imgeleri kullanarak düşünmeyle ve bu imgelerin somutlaştırılması ile olanaklı hale gelir (Yakın, 2012).

Tasarımcının öznel deneyimleri, odaklandığı konu özelinde duyumlar geliştirebilmesini, duyumları duygu üretebilmesini, duygular ise konuya ilişkin algıyı oluşturabilmesini ve belleğinde 'kendine özgü' bir kayıt oluşturabilmesini sağlar. Tasarım düşüncesi, tasarlama eylemi esnasında bellekte önceden işlenerek bilgiye dönüşen veriler üzerinden geliştirilebilir. Düşüncelerin somutlaşabilmesi, ortamın kâğıt, kil, vb. geleneksel araçlar veya tablet, bilgisayar, vb. çağdaş araçlar vasıtasıyla

vücut bulması ile olanaklı hale gelir ki, oluşan yeni duyumsanabilir nitelikteki bilgi, yeni bir alımlama, ardından yeni bir yorumlama becerisini tetikleyebilsin ve düşünce geliştirilebilsin.

Dolayısıyla tasarım sürecini bir duyumun tetiklediği bir biliş ve bu bilişin temellendirdiği ve ancak böylelikle yeni önerilerin sunulabildiği bir yaratıcı süreç olarak, bitmeyen bir döngüsel yapı olarak tanımlamak mümkündür (Çelik, 2011). Bu döngünün işlerliği, düşüncenin temsili ile sağlanabilecektir.



Şekil 6 Tasarım düşüncesinin, tasarım bilgisine dönüşüm süreci (Çelik M. , 2011)

Bu bağlamda düşüncenin göstergesi olarak kabul edilebilecek mekan, kendisini var eden sürecin sonunda, kavramsal veya fiziksel olarak bedenlenecektir. Tıpkı (yukarıda bahsedildiği gibi) imgelerin, duysal imgeler ve ussal imgeler olmak üzere iki gruba ayrılabilmesi gibi; mekân imgesi de, varoluşunu tözü (biçimi) ve özü (içeriği) ile iki farklı düşünce alanı üzerinden tarifleyebilecektir. Bu iki yaklaşım, düşüncesinin/bilgisinin, birbirini bütünleyen iki başlık üzerinden değerlendirilebilmesini olanaklı kılar: “*Kavramsal Mekân*” ve “*Fiziksel Mekân*”.

2.2.1 Kavramsal Mekân

Bir düşünce aracı olarak kavram, ‘*nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım; tek bir nesnenin ya da bir nesneler sınıfının özünü belirleyen, birbirleriyle bağlantılı niteliklerin ya da özel*

belirtilerin bir sözcükte düşünülmüş olan birleşimi' olarak tanımlanır (Uluoğlu, 1990, s.79). Sözcükler aracılığıyla dile geliyor olsa da kavram, sözcüğün anlamıdır; kavram, içeriğe dairdir. Bu içerik, her durumda biçime ihtiyaç duymaz. Dolayısıyla biçimin yokluğunda dahi kavram varlık gösterir.

Kavramsal Mekân da -kavramın kendisi gibi- nesnel gerçekliğin, öznel gerçeklikteki varlığı olarak tanımlanabilir. Bu nedenle kavramsal mekân, fiziksel mekândan daha kapsayıcıdır. Kaynağını gerçek olandan alabileceği gibi, sanal olandan da türeyebilme becerisine sahiptir. İster soyut bir düşüncenin, ister somut bir nesnenin anlamına veya biçimine ilişkin olgu olarak nitelendirilsin, tasarım alanı söz konusu olduğunda kavram, değişken ve yoruma açık bir doğaya sahiptir (Bilir, 2013).

Tasarlama eylemi aynı zamanda; geçmişte var olmayanı yaratmak, geliştirmek veya dönüştürmek üzerine bir yaratıcılık sürecidir. Bu sürecin, sadece bir içerik problemi olmanın yanı sıra bir biçim problemi olduğu da söylenebilir. Tasarlama eyleminin ilk aşamasında *kavram*, bir başlangıç noktası veya ana fikir olarak görülebilir. Nitelikli ilgili bu sorunsal, düşünce sürecinde ağırlıklı olarak kültürden etkilenmektedir.

Bir kavram üzerinden gelişen diğer kavramlar ve etkileşimleri, soyut ortamda öğrenme ve geliştirme sürecine katkıda bulunmaktadır. Algı ve imgeler aracılığıyla gelişen süreçte kişiye özgü tanım ve çözümler yeni çözüm ve yorumlara dönüşür. Tasarım sürecinde, anlam, biçim ve işlev, iç içe geçmiş bir çatkıdır. Biçim kendi başına hiçbir şey ifade etmezken, anlam ve biçim birbirlerini yönlendirebilirler.



Şekil 7 Tasarım sürecine genel bir bakış

2.2.2 Fiziksel Mekân

Mekân, başlı başına bir kavram olmasının yanı sıra öznenin deneyim alanı olması sebebiyle aynı zamanda fiziksel / nesnel bir gerçekliğe de sahiptir (Baysal, 2019).

Pallasmaa'nın deyimiyle "sınırsız mekânı ve sonsuz zamanı evcilleştirme" aracı olarak mekân, kullanıcısı için nesnel bir bağlam yaratır (Pallasmaa, 2011, s.22).

Bu yanıyla fiziksel bir bedene sahip olan mekan, kendisini oluşturan öğelerin niteliklerine olduğu kadar, öznenin bu niteliklere karşı olan davranış ve hareketleri üzerinden de tanım kazanır. Bu nedenle mekân, sadece tasarım elemanlarının birbirleriyle olan ilişkileri üzerinden tanımlanacak kadar yüzeysel değil, onu kavrayan öznenin iç katmanıyla da dönüşebilecek derinlikte bir düşünce alanıdır (Gümüştas, 2015); özneye yarattığı etkiyle, "mekândan ayrı düşünölemeyecek olan beden; duyuları, algısı ve belleğiyle birlikte mekânla ilişki kuran bir varlık olarak değeriendirilir." (Merleau-Ponty'den aktaran İnce, 2015, s.1) (Baysal, 2019).

Fiziksel mekan, varoluşunu tanımlayan bedeniyle hem bir biçim, bu biçimin tariflediği dil ile hem (yine) bir kavramsal bağlama gönderme yapar. Böylelikle mekân, sayısız farklı biçimde algılanabilen bir 'ilişkisel varoluş' olarak karakterize olur.

"Mekânın algılanmasında kişisel deneyim ve beceriler ile gözlem yapma, algılama, ayrıntıyı fark etme ve hayal gücünü kullanma gibi temel gereksinimleri vardır. Bu gereksinimler ile mekâna dair bilgiler, algılayan kişinin biriktirdiği her tür deneyim ile bilişsel bir süreçte işlenerek anlamlandırılır. Tüm nesneler ya da durumlar her zaman bir mekân ile birlikte dir. Dolayısıyla mekân algısı için bahsi geçen gereklilikler algı eşiğini artırarak, farkındalık edinimini yükseltir"(Asar, 2013, s.28).

Bu sebeptendir ki, farkındalıkla kaydedilen herhangi bir duyusal girdi, geçmiş deneyimlerle ilişkilener ek, zihinde yeni bir imaj yaratılır. Bu, mekân ve özne arasındaki alışveriş sonucudur. Mekân kendi duygusunu yaratırken, özne de kendi algısını mekâna yansıtır (Pallasmaa, 2011).

Referansları ister öznenin algısı, ister mekanın duygusu üzerinden tanımlansın, zihinde anlamın yaratılmasını olanaklı kılan ilişki, fiziki bir beden üzerinden tariflenir. Bu beden, yer kürenin içinde/üzerinde var olan tüm varlıkları kapsayan coğrafyaya uygun bir bedendir ve ışık ile karakterize olur. Işığın hızına ve çarptığı nesnenin fiziki yapısına göre etrafa saçılan elektronlar, söz konusu nesnelerin şekil ve renk olarak algılanmasını olanaklı kılar. Üç boyut içinde tanımlanabilecek bu

nesnelerin tanımlanmaları amacıyla hesaplanmaları ise matematik ve geometri alanlarının konusunu oluşturur (Aslan & Kızıltepe, BAUHAUS EKOLÜ'NÜN DEĞİŞEN PARADİGMALARI: Tasarım Eğitimi Yeniden Düşünmek, 2019).

R. Decartes'in 17.yy.da *Analitik Geometri*'yi geliştirmesine dek, düzlemsel ve hacimsel geometrinin küçük bir kısmına tanım getiren *Euclidean Geometri*, ilk kez M.Ö.4. ve M.Ö.3.yy.lar arasında İskenderiye'de yaşadığı düşünülen Euclid tarafından kaleme alınarak günümüze ulaşan 13 defterde konu edilmiştir. Bu geometride düzlem, sıfır (0) eğimlidir. Decartes sonrasında, özellikle 19.yy.ın ilk yarısında Alman matematikçi F. Adolph Taurinus'un çalışmaları, Euclidean Geometri'nin dışında kalan geometrilerden bahsedilmeye başlanan sürecin başı olarak kabul edilir. *Hiperbolik, Eliptik, Topolojik, Fraktal Geometri* gibi, Euclidean Geometri'nin dışında kalan tüm bu geometriler, *Non-Euclidean Geometri* genel başlığı altında konumlanır (Kızıltepe & Kızıltepe, 2018). Artık bu geometrilerde düzlem sıfır (0) eğimli değil, pozitif (+) veya negatif (-) eğimlidir .

Bu bağlamda beden fiziki yapısını tanımlayan en temel özelliklerinden biri olan **form**, mekan bilgisinin de tanımlanması konusunda mutlak bir öneme sahiptir.

“Doğada çıplak gözle görülebilen, ana karakter olarak Euclidean geometriye sahip yapılar, genel olarak insan tasarımıdır. Bu tasarımlardaki form dilinin/geometrinin değişimi, 18.yy sonu itibariyle matematik ve doğa bilimlerinde başlayan hızlı gelişimin, özellikle 19.yy.ın ikinci yarısından sonra kazandığı baş döndürücü ivmeyle, günümüze katlanarak ulaşan teknolojilerle başlamıştır (Kızıltepe & Kızıltepe, 2018). Bu bağlamda mekân tasarımında kullanılan temel hacimlerin de, 19.yy sonu ve 20.yy başında değişime uğramaya başladığı görülür. Bu değişimin ilk örnekleri özellikle A. Gaudi'nin (1883 – 1926) yapılarının ana hacim karakterinde görülürken, F. Gehry'nin (1929 – ...) yapılarıyla zirvesine ulaşır.” (Aslan & Kızıltepe, BAUHAUS EKOLÜ'NÜN DEĞİŞEN PARADİGMALARI: Tasarım Eğitimi Yeniden Düşünmek, 2019).

Bugünün yapma bilgisi ile geline son noktada form / mekan, temel olarak ekleme, çıkarma veya hem ekleme – hem çıkarma gibi yöntemlerle değil; malzemenin ve teknolojinin sunduğu olanaklarla hacimlerin eğilme, bükme, germe, büzme vb. gibi

farklı müdahalelerle kendini inşa etmektedir. Bu inşa ortamını olanaklı kılan önemli etkenlerden biri ise kuşkusuz *sayısal tasarım teknolojileridir* (Kızıltepe, 2011).

Yapma bilgisine dair izlenen bu gelişimin bugünün form diline olan etkisi, bu etkiyle tasarımda “akışkan form” olarak da adlandırılan yeni geometrilerin günümüz form dilinin ana karakterlerinden biri olarak öne çıkması, kuşkusuz tasarım bilgisinin üretimini de, mekanın temsilini de doğrudan etkilemektedir.

Bu bağlamda bir sonraki bölüm, 20. yy.ın başı itibariyle ana karakteri değişmeye başlayan form / mekan dilinin temsilinde kullanılan yöntemlerin kendi içindeki değişimine; geleneksel yöntemlerden çağdaş yöntemlere geçişe odaklanacaktır.



3. BÖLÜM: MEKÂNI TEMSİL ETMEK/AKTARMAK

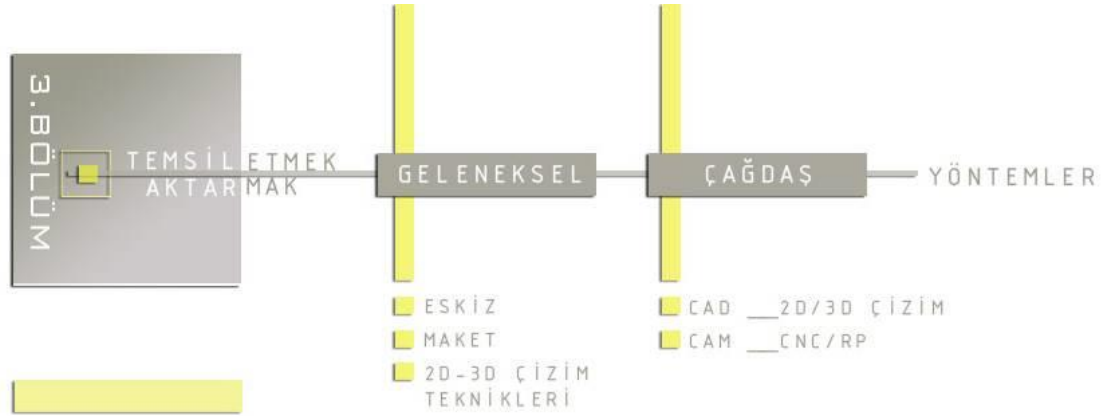
Programını hangi zamanda ve bağlamda kurguluyor olursa olsun İç Mimarlık eğitiminin, dört ana dayanak üzerine temellendiğini söylemek mümkündür: *'Temel Eğitim Dersleri'*, *'Ana Meslek Dersleri'*, *'Tamamlayıcı Meslek Dersleri'* ve *'Kültürel Meslek Dersleri'*. Tüm bu dersler, yine nasıl bir içerikle kurgulanıyor olurlarsa olsunlar, ürettikleri bilgiyi aktarabilmek için bir ifade/temsil yöntemine ihtiyaç duyarlar. Öyle ki, tasarım bilgisi, ne yalnızca görsel ifade, ne yalnızca edebi ifade, ne de yalnızca nümerik ifade ile kendisini temsil eder; tüm bu ifade şekillerini bünyesinde barındıran çok boyutlu ve çok bileşenli temsil araçlarını kullanmak durumundadır.

Bilginin **aktarım kanalı** olarak kabul edilebilecek bu temsil araçları, **aktarılanda** yaratacağı doğrudan veya dolaylı deneyimin nitelik ve nicelik değeri ile anlam kazanacaktır. Üretilen anlam, deneyimi reel, sanal veya hem reel - hem sanal bir kanal üzerinden oluşturabilir. Diğer bir deyişle, somut, soyut veya hem somut - hem soyut temsiller kullanılabilir ki bu temsiller, geleneksel ve çağdaş sistemler üzerine kurgulanabilir.

Bu çerçevede bölüm, mekânın temsiline *'Geleneksel Yöntemler'* ve *'Çağdaş Yöntemler'* olmak üzere iki ana hat üzerinden yaklaşmayı hedeflemiştir.

Tez çalışması özünde, tasarım bilgisinin nasıl üretildiğine cevaben, **mekânı anlamak için deneyimi, mekânı aktarmak için temsili** öne sürmektedir. Bu bağlamda tasarım bilgisi; teknoloji odağında yaparak öğrenilen bir araç, ya da ideoloji odağında düşünerek öğrenilen bir ortam¹ olarak düşünülebilir.

¹ Bir ortam olarak tasarım düşüncesi, tasarım bilgisinde olduğu gibi *'Görsel Düşünme'*, *'Eleştirel Düşünme'*, *'Yaratıcı Düşünme'*, *'Metaforik Düşünme'*, *'Analitik Düşünme'*, *'Stratejik Düşünme'* gibi çoklu düşünme stratejilerini bünyesinde barındırır. Bu bağlamda düşünme de statik değil, dinamik bir performans gerektirir.



Şekil 8 3.Bölüme Genel Bir Bakış

3.1 GELENEKSEL YÖNTEMLER

Zihinde geliştirilen bilgilerin somut ortama dökülmeleri, bellekte yoğun bir bilgi ve duyu etkileşimini-akışını gerektirir. Buna, bir anlamda *dışavurum* da denilebilir.

Algı Psikolojisi alanındaki çalışmalarıyla tanınan R. Arnheim, görsel düşünmenin, görmeyi, düşlemeyi ve çizmeyi kullanan bir düşünme yolu olduğunu savunurken (Arnheim, 1968); geleneksel ve dijital medya araçları ile tasarım iletişimi odağındaki çalışmalarıyla tanınan mimar ve illüstratör P. Laseau (2001), grafik düşünmeyi, çizim destekli bir düşünme eylemi olarak tanımlar. Tasarım sürecinde, yaratıcı üretimin ortaya çıkabilmesinin temelinin, bu iki olgunun birbiriyle girdiği ilişki ile kurulduğunu savunur (Laseau, 2000).

Görsel düşünme ve görsel anlatım, aynı süreç içerisinde bulunan, birbirinden ayrılmayan bir sistematiğe var olurlar. Bu iki eylem birbirinden ayrı başlıklar olarak ele alınsa da, tasarlama sürecindeki görevlerinin gerçekleştirilmesi için birlikte çalışmaları şarttır. Görsel düşünme, görsel anlatım olmadan soyut veya somut ortamlarda son derece sınırlanmış kalacak, görsel anlatım ise görsel düşünme gerçekleşmeden ortaya çıkamayacaktır (Yakın, 2012).

... İmgelerin, geliştirilebilmesi, yenileri ile ilişkilendirilip başka boyutlara taşınması için geçici olmayan, her istendiğinde geri dönülüp bilgi alışverişi yapılabilen bir ortama aktarılması gerekir. Bu kalıcı ortam için, soyut imgelerin somutlaştırılması gerekir. İmgeler, maddesel dünyadaki herhangi iki veya üç boyutlu anlatımlara dönüştürülerek kalıcılaştırılabilir. Bu “kalıcı düşüncelerle” bilgi paylaşımı mümkün olacak ve düşünce çok yönlü dallanabilecektir... (Yakın, 2012: sf. 12)

Bilgiyi üretmek, türetmek veya geliştirmek olarak tanımlanabilecek tasarım eylemi, zihindeki düşüncelerin dışa aktarımıyla yaratıcılık sürecini tetikleyecektir. Kullanılan aktarım metodolojileri, iki boyut veya üç boyut fark etmeksizin, geleneksel ve/ya dijital yöntemlerle, pek çok duyuyu farklı sistemler, malzemeler ve araçlar üzerinden kalıcılaştıracak ve geliştirecektir. Öte yandan bu farklı aktarım metodolojileri, doğaları, kimyaları ve sistematikleri gereği, yeni tasarım yaklaşım ve dillerinin gelişimine katkı sağlayacaktır.

Aktarım metodu ne olursa olsun, görsel anlatım yöntemleriyle kavram önerileri iki boyutlu ve/ya üç boyutlu olarak geliştirilebilir. Zihindeki edinilmiş bilgi üzerinden düşünerek bilişsel birikim, sezgi ve hayal gücüyle duyuşsal birikimlerden faydalanır. Her ne kadar duyuşsal verilerin işlenmesiyle bilişsel veriler oluşsa da bu veriler ancak beynin bilgileri yeniden işlemlendirmesiyle hayat bulur.

Düşünceler, imgeler ve etkileşimlerinin en alışıldık aktarımı görsel/teknik anlatım yöntemleridir.

3.1.1 Eskiz

Tasarım süreci, sadece *zihinsel düşünmenin* yetersiz kalacağı, zihinde oluşturulan imgelerin görsel anlatım araçları ile fiziksel olarak temsil edilerek somut bir işlemde geçmesi gereken bir süreçtir. Bu süreçte, bir takım aktarım metotları içerisinde akla gelen ilk düşünme aracı *eskiz/çizimdir*.

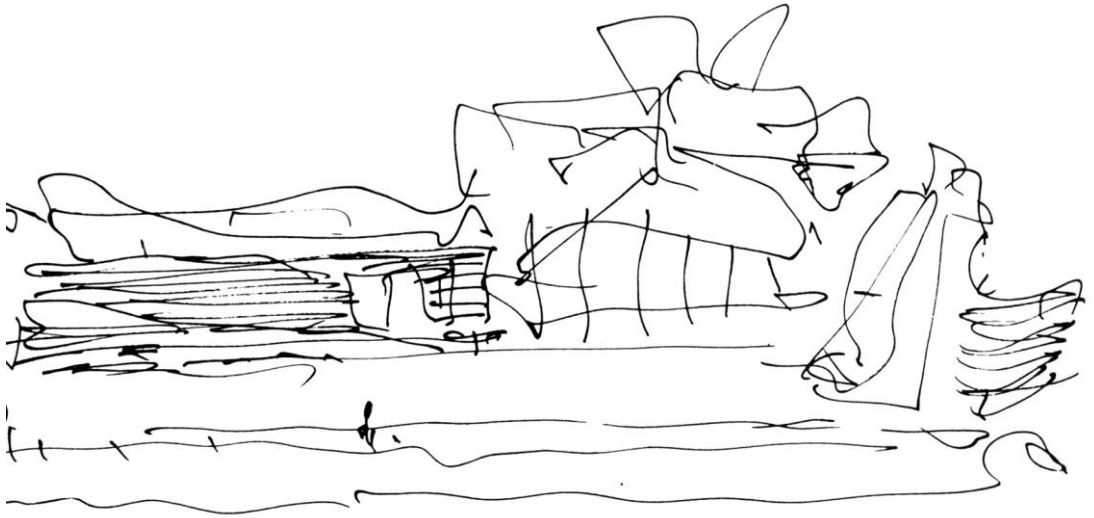
Mekân ve mekânın çizim ile temsili konusundaki çalışmalarıyla tanınan ABD asıllı mimar Francis D. K. Ching, çizimi en doğal ve içgüdüsel insani bir ihtiyaç olarak gördüğünü vurgulayarak çizimin, görsel düşünmeyi harekete geçirerek ***fikirleri görünür kılan bir görüş ve ifade aracı*** olduğunu savunur (Ching, 2016).

Bu görüşü destekler nitelikte, “*Mimarlar Neden Hala Çiziyor?*” adlı kitabında P. Belardi, ‘çizmek’ olarak tanımladığı eskizin, uygarlığın şafağından bu yana sadece ***yeniden üretmek*** anlamına gelmediğini, aynı zamanda ***içsel dünyamızı yoklamak*** anlamına geldiğini belirtir. Belardi, içinde bulunduğumuz çağda türümüze özgü tutuş biçimi sayesinde elli bin yıldan daha uzun süre önce ‘Homo Sapiens’in ortaya çıkışını, çizme becerisine de kaynaklık eden el becerileri ile gerekçelendirir. Bu

beceri, düşüncenin eskiz ile yapılandırma/bozma/yeniden yapılandırma sürecine dairdir (Belardi, 2015).

Zihinde oluşan bilişsel verilerin kâğıda bir taslak şeklinde aktarılmasına *eskiz* denir. Eskiz tasarlama süreci boyunca sürekli gelişen, zihindeki işlenmiş verilerin dile gelmiş, şekil almış bir yansımasıdır. Eskiz bitmiş bir düşünce olarak değil, dinamik bir sürecin bir parçası olarak kabul edilmelidir. Dışa vurulmuş bakış açılarının kâğıda aktarımı sadece bireyin kendi özelinde değil, aynı zamanda diğer bireylerin zihni üzerinden de bir iletişim kanalı yaratır. Bu anlamda eskizin, önemli bir iletişim aracı olduğu da söylenebilir.

Somutlaşmış, kâğıda aktarılmış veriler her zaman pragmatik yarar sağlayarak ‘o an için’ yeni fikirleri tetiklemeyebilir ancak estetik ve sembolik yarar sağlayarak ‘farklı bir an için’ tetikleyici rol üstlenebilir.



Şekil 9 “Sketches of Frank Gehry” (Curzon, Artificial Eye, 2019)

Bu anlamda eskiz yapmanın, çizmenin bir yeteneğe dayalı olduğunu düşünmek yanlıştır. Sadece bireyin bilişsel geçmişi, ilgi ve algı alanları doğrultusunda kendisini geliştirmesi ve kendi (iletişim) dilini yaratmasıyla ilgilidir. Bu dil, o dili kullanana özgü olabileceği gibi, evrensel bir ifade aracı da olabilir.

Geçmişten günümüze bakıldığında aktarılmak istenilen işlenmemiş veya işlenmiş bilgilerin kimi zaman bir tapınakta yazıt, kimi zaman mağarada duvar çizimi şeklinde, ama bir şekilde aktarılabilirdiği, ancak bu aktarım araçlarının süreç içinde değiştiği görülür. *Aktarım ortamı* taş, papirüs, kâğıtken, *aktarım aracı* araç kan, bitki kökü, boya, mürekkep, tüy ya da bir kalem ile temel prensip ve sistematik hem aynıdır.

Eskiz üretip, geliştirmek tasarımcının kendi doğruları doğrultusunda problemi çözümlene serüvenidir. Eskiz üzerinden bireyin geçmişten gelen kişisel bilgi birikiminin yanı sıra, kalem veya benzeri bir araç ile beyin, göz ve el koordinasyonu izlenebilir.

‘İç Mekân Çizimi ve Sunumu’ özelinde çalışmalarıyla bilinen İngiliz asıllı içmimar akademisyen R. Spankie, çizimin, düşüncesini vücut bulmuş hale dönüştüren bir araç olduğunu savunur. Diğer bir deyişle eskizin, tasarımcının hayal kurmasına ve alternatifler geliştirmesine izin veren *kritik bir araç* olduğunu öne sürer ve her aracın kullanımında olduğu gibi eskizde de belirli bir derecede bilgi birikimi ve tekniğin bulunması gerektiğini belirtir (Spankie, 2012).

Bir Düşünme ve Tasarım Aracı olarak Eskizler Kitabı’nda İnceoğlu, eskiz türlerini dört başlık altında inceler (İnceoğlu, Gürer, & Çil, 1995):

- Ana Fikir Araştırması
- İlk Tasarım ve Tasarım Süreci Eskizleri
- Grafik Analizleri
- Görsel İzlenim Eskizleri

Teknoloji Tarihi alanında çalışan ABD asıllı mühendis ve E.S. Ferguson ise, *zihnin gözü* olarak adlandırdığı eskizin, üç tipi olduğunu savunur (Ferguson, 1992):

- Düşünen Eskiz: Tasarımcının sözel olmayan düşünme üzerine yönlendiği ve odaklandığı eskiz
- Uygulama Eskizi: Tasarımcının, uygulayıcıyı yönlendirdiği anlatıcı eskiz
- Konuşan Eskiz: Bireylerin, karmaşık ve anlatımda zorlayıcı bölümleri paylaşımları sırasında ortaya çıkan eskiz

Bu tanım ve tariflerden de anlaşılabilceği üzere tasarıma dair bir *yorum* olarak kabul edilebilecek eskiz, düşünceleri düzene sokan, netleşmesini sağlayan ve akılda tutmak için not etmeyi sağlayan bir araç, bir anlamda düşüncenin gerçekleştiği anların görüntüleri, raporları olarak kabul edilebilir (Bilir, 2013).

3.1.2 Maket

Eskiz, düşüncenin ister iki, ister üç boyutta bir temsil aracı olarak bir yüzeye aktarılabilceği bir ifade yöntemi olabileceği gibi, konu olan fikrin daha doğrudan aktarılabilmesi amacıyla kendini üç boyutta da ifade edebilir bir araçtır. Bu anlamda eskiz, sadece bir çizim yöntemi olarak değil, maket adı altında bir modelleme yöntemi olarak da kabul edilebilir.

Ne tasarlandığından (sonuç üründen) çok, neden ve nasıl tasarlandığına odaklanan çalışmaları ve görselleştirme üzerine geliştirdiği araştırmalarıyla, tasarımcılar için en önemli iletişim araçlarından birinin maket olduğunu savunan N. Dunn, mimari maketin kayıt altına alınmış ilk kullanımını M.Ö. 5. yy.'a dayandırır (Dunn, 2010). İki bin yılı aşkın kullanımı boyunca maket, Rönesans döneminde *bir iletişim aracı*, Modernizm itibarıyla ise *bir tasarım aracı* olarak ele alınır. Farklı ifade biçimleri aracılığıyla, kimi zaman karmaşık mekânsal ilişkileri, kimi zaman malzeme – detay – strüktür ilişkilerini, kimi zaman ise kavram ile gerçeklik arasındaki ilişkiyi tanımlama yöntemi olarak, bir *'ilişki tanımlama aracı'* görevi görür. Diğer bir deyişle *maket, sadece bitmiş bir şeyin temsili değil, bir tasarlama aracıdır* (Asar, 2018).

Architectural Model Making adlı kitabında Dunn, maket yapımını ana hatlarıyla *Betimlemeci* (descriptive), *Öngörücü* (predictive), *Değerlendirici* (evaluative) ve *Araştırmacı* (explorative) olmak üzere 4 farklı dayanakla; bu dayanaklar üzerinden geliştirilen 10 farklı maket türüyle tanımlar (Dunn, 2010):

- Kavram Maketleri
- Yerleşke/Şehir Maketleri
- Blok/Kütle Maketleri
- Tasarım Geliştirme Maketleri
- Mekân Maketleri

- Strüktür Maketleri
- İç Mekân Maketleri
- Aydınlatma Maketleri
- Sunum/Sergi Maketleri
- Gerçek Ölçüde Prototip Maketler

Daha da genişletilebilecek bu sınıflandırmalarla, genel olarak tasarım düşüncesinin tanımlanması, temsil edilmesi ve belgelenmesi amacıyla üretilebilecek maket, işlevine bağlı olarak ortamda bulunan en basit malzeme ve yöntem ile üretilebileceği gibi, en karmaşık malzeme ve tekniklerle de üretilebilir. Yapım sürecinde kullanılan farklı yöntemler de bir aktarım aracı olarak tasarım sürecine katkıda bulunur. Beyin, göz ve el koordinasyonu çerçevesinde sorgulama sürecinde sadece gözün algıladığı, beynin yönettiği, elin kullandığı araç ve doğası gereği (malzeme-işleyiş) yöntemler farklılaşmaktadır.

17 Kasım 2017-19 Ocak 2018 tarihleri arasında İstanbul Tasarım Bienali tarafından desteklenen ve 3. İstanbul Tasarım Bienali kapsamında Studio-X ve Pelin Derviş liderliğinde “*Düşünme ve Görselleştirme Aracı Olarak Türkiye’de Mimari Maket*” başlıklı bir sergi gerçekleştirilmiştir (Aydın, 2017). “Türkiye Tasarım Kronolojisi | Deneme” çalışmasının devamı niteliğindeki sergi, Türkiye’nin 20. yüzyıldaki mimarlık üretimini yansıtan, temsil etme biçimleri hakkında fikir veren bir içerikle, bir maket sergisi olarak karşımıza çıkar. Burada izleyici ile paylaşılması hedeflenen çıktılardan biri de, 1931-1980 yılları arasında yayınlanan Arkitekt / Mimar dergileri üzerinden yapılan tarama ile tespit edilen mimarların kendi temsil yöntemlerini izlemektir (XXI, 2017).



Şekil 10 Düşünme ve Görselleştirme Aracı Olarak Türkiye’de Mimari Maket Sergisi, (XXI, 2017)

Maket, malzeme, teknik, ölçek, yöntem, ifade, temsil, mecra, ilişkiler ağı gibi farklı kriterlerin tümü üzerinden düşüncesini temsil eden çok boyutlu bir bileşen olarak kabul edilebilir. Elle tutulabilir olması, diğer bir deyişle görsel ve dokunsal niteliği, (çizim yöntemi olarak) eskizden farklı olarak, zihinde beliren soyut ve bulanık düşüncenin daha somutlaşmasını ve netleşmesini sağlar. Mekân tasarımının, kendini temsil ile var edebilen ve gerçekliğin içinde yeni gerçeklikler ürettirebilen bir alan (Asar, 2018) olarak tanımlanabilmesinden hareketle maket, bir tür tasarımcı düşünme şekli olarak anlamını derinleştirir.

Eskiz sürecine içerik olarak bakıldığında, anlamsal sorgu üzerinden; kavramın, düşüncenin, fikrin, yaratıcılığın ve üretkenliğin ön planda olduğu görülür. Ancak anlama ek olarak işlevsel sorgu sürece dâhil edildiğinde eskiz çizim, maket veya modellerinin dışında teknik veriler, üretilebilirlik anlamında sürecin yadsınamaz bir parçası olmaktadır. Bir anlamda daha gerçekçi, ölçüye, malzemeye ve üretilebilirliğe dayalı uygulama çizimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. İmalata yönelik çözümlemeler, sistemler, ergonomi, malzeme boyutu, maliyet, taşınabilirlik gibi analizler üzerinden pek çok parametrenin belirlenip, uygun şekilde düzenlenmesi ve uyarlanması gereklidir. Tasarımı görselleştirerek bütüncül düşünmek, olası sorunsalları öngörmek

veya belirlemek, farklı malzemeler arası ilişki kurmak ve bilgi paylaşımı-iletişiminde bulunmak hedeflenir. Sürece bir anlamda sırasıyla; analiz, sentez ve değerlendirme süreci olarak da bakılabilir.

3.1.3 İki ve Üç Boyutlu Çizim Teknikleri

Çizim; herhangi bir şeyin ifadesinin, belirli teknik ya da serbest resim kurallarına uyarak özel görünüş, plan kesit veya perspektif halinde çizim araçları ile bir yüzeyde belirtilmesi şeklinde ifade edilir. **Teknik**; yol, yordam, yöntem, fizik, kimya, matematik gibi tanımlanmış bilimleri iş alanında uygulama şeklidir.

Teknik çizim ise; üretilmesi düşünülen bir yapıtın (bina, mobilya, makine v.b.) parça ya da tümünün biçiminin, boyutlarının, kullanıma hazır durumunun, üretim için gerekli olan tüm bilgilerin, eksiksiz ve belirtilen kurallara uyularak, görünüş, kesit görünüş ya da perspektif olarak, çizim kâğıtları üzerine çizim araçları ile çizilmesi işidir (Yıldız, 2003).

18. yy. sonlarında **Euclidian Geometri** üzerinden, geometri ve tasarı geometri bilimlerinden yararlanılarak geliştirilen, izdüşüm metodu ile yapılan teknik çizimler geliştirilerek uluslararası bir dil halini almıştır.

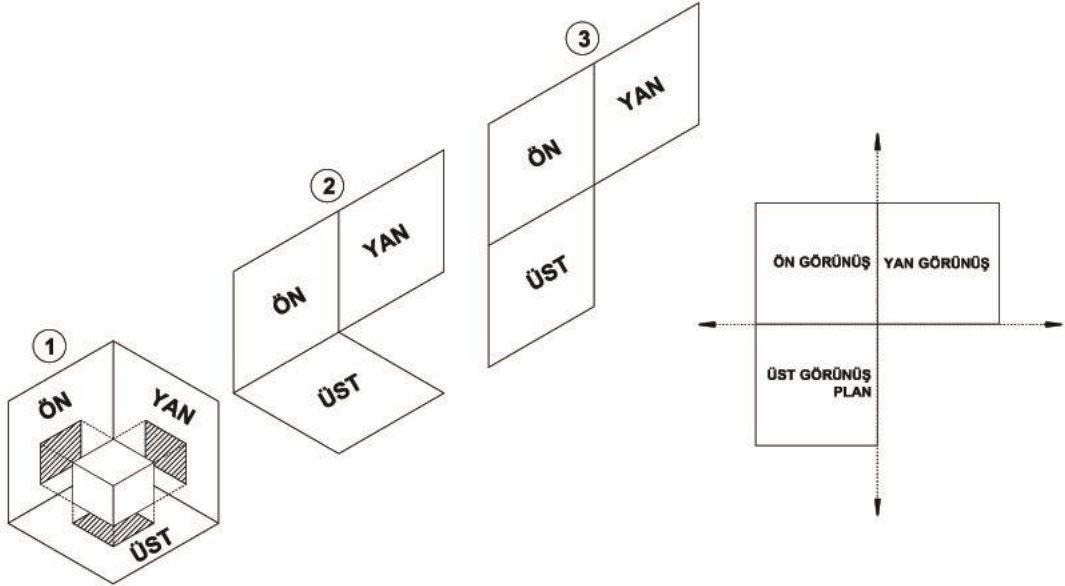
Temel olarak dünyayı ve evreni anlama aracı olarak, matematiğin uzamsal ilişkileri inceleyen alt bilim dalı olarak gelişen geometri, Yunanca *geo* (yer) ve *metro* (ölçüm) kelimelerinden oluşur; genel bir sınıflandırmayla kendi içinde dört ana gruba ayrılır:

- **Analitik Geometri:** Bütün geometrik özellikleri sayısal ve cebirsel bağlantılar haline getirerek geometrik yerler ve eğri denklemleri arasında özdeşlik kuran geometri
- **Düzlem Geometri:** Bir düzlem içinde kalan, yani iki boyutlu olan şekilleri inceleyen geometri
- **Tasarı Geometri:** Uzaydaki şekillerin tasarımını birbirine dik iki düzlem üzerinde iz düşümlerle inceleyen geometri bilimi
- **Uzay Geometri:** Nokta, çizgi, yüzey ve katı cisimlerin çeşitli görelî durumlarını inceleyen geometri bilimi (Yıldız, 2003)

Üç boyutlu cisimlerin iki boyutlu düzlem üzerinde teknik çizim olarak tanımlanması, düzlem geometri kuralları ve tasarı geometri dik izdüşüm metodunun uygulanması ile mümkün olur. Tasarı geometri dik izdüşüm metodu, uzaydaki cisimlerin tasarımını birbirine dik en az üç düzlem üzerindeki iz düşümleriyle tanımlamaktır.

Plan, kesit ve görünüşler, tüm tasarım ve çoğu mühendislik disiplinlerinin kullandığı ana iletişim dilidir. Çizimler *ortografik*, diğer bir deyişle *dik çizgiseldir*. Bakış çizgisi, hem görüntü düzlemine hem de görüntülenen nesnenin yüzeylerine diktir. Çizim yüzeyleri ise nesnenin ana yüzeylerine paraleldir. Ortografik çizimlerin kullanılmasının en büyük avantajı, çizim yüzeyine paralel bir formun bütün yönlerinin, kısaltma veya bozulma olmadan temsil edilmesidir. Onlar gerçek boyutlarını (ölçeği), şeklini ve oranlarını korurlar (Ching F. D., 1996).

İzdüşüm sistemi olarak tanımlanan bu temsil yönteminin kurgusunun temel mantığı, düzlemi sıfır (0) eğimli kabul eden *Euclidian Geometri*'nin bir modeli olarak X ve Y eksenlerinin sıfır noktasında kesiştiği, dik eksenler sistemi veya *Koordinat Geometrisi / Kartezyen Geometri* olarak anılan **koordinat sistemi** (X, Y, Z) üzerine kurulmuştur.



Şekil 11 Kartezyen Koordinat Sisteminde İzdüşüm: Plan, ön görünüş ve yan görünüş

Üç boyutlu cisimlerin iki boyutlu düzlem üzerinde aktarılarak iki boyuta indirgendiği bir diğer izdüşüm metodu olan *perspektif* ise, geçmişte sadece tasarımı tasvir etmek

ve onu geliştirmek için kullanılmaktaydı. M.Ö. 330 – 275 yılları arasında yaşadığı varsayılan İşkenderiyeli matematikçi Euclid, perspektifi, uzay geometrinin nasıl tanımlanabileceğine dair üç boyutlu bir alan olarak ifade etmiştir. Ancak Rönesans'a kadar üç boyutlu mekânlar üzerine teorik bilgi çok fazla geliştirilmemiştir. Bunun nedeni, Erken Hristiyanlık ve Ortaçağ dönemlerinde mekânın, içinde barındırdığı kişi veya nesnelerin kendi ilerinde veya birbirleriyle ilişkili konumlarından ziyade, sembolik değerlerine göre boyutlanmasına bağlanmaktadır.

Perspektif oluşturmak için zemin planını ve yüksekliğini kullanan ilk kişi İtalyan mimar ve heykeltıraş F. Brunelleschi olmuştur. Perspektifin tanımı ise ilk defa 1435'te mimarlık kuramcısı L. B. Alberti tarafından yapılmıştır. Buna göre perspektif, *görüntü, görsel piramidin düz bir kesitidir.*

1525 yılında, Alman ressam ve matematikçi Albrecht Durer tarafından, perspektif çizimleri üzerine ileri matematik ve geometri, tanım ve metotları yayınlanır. Bu noktada **perspektif, izdüşümü yöntemlerini kullanarak iki boyutlu bir düzlemde üç boyutlu nesneleri gösteren betimleyici geometrinin bir parçası olarak tanımlanır.**

Bu nedenle, temel geometri genellikle açıklayıcı geometriyi, *planimetri* (düzlem geometrisi) ve *stereometri* (uzaysal geometri) arasındaki bir bağlantı olarak tanımlar.

20. yy.'ın ilk çeyreği itibariyle özellikle De Stijl temsilcileri ve Bauhaus sanatçıları, her formun estetik saflığı ve bir tasarımın nesnelleştirilmesi talebi, mekânsal tasarımın güçlü biçimde soyutlanmış temsillerini gösteren **aksonometrik çizimlerin** daha fazla kullanılmasına yol açmıştır. Perspektifin aksine, bir cisimi ya da yapıyı, yatay ve düşey düzlemdeki boyutları aynı ölçekli olmak üzere üç boyutlu olarak gösteren bir geometrik çizim türü olan aksonometrik çizim, görsel algıya odaklanmaz; aksine nesnenin modele benzer, rasyonelleştirilmiş bir görünümünü oluşturur. 20. yüzyılın sonuna kadar yapı ve iç mekân tasarımında üç boyutlu çizimler, paralel projeksiyonlar (aksonometrik) ve perspektif projeksiyonlar olarak, çizim masasında kâğıt, paralel cetvel, t-cetvel, gönye gibi geleneksel araçlarla hayata geçirilmiştir.

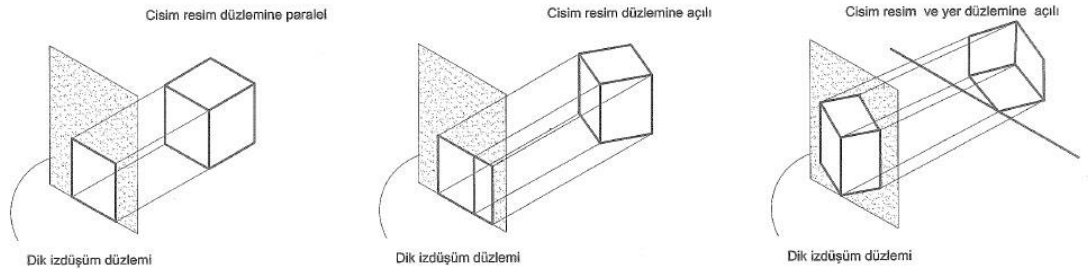
Temel olarak perspektif, tasarı aşamasında bir düşüncenin veya tasarlanmış bir cismin üç boyutunun tek görünüş üzerinde dik izdüşüm kurallarından yararlanılarak

bir yüzeyde belirtilmesi işidir. Köken olarak; *per* (çok), *spektra* (ışın) ve *iv* (işlem) kelimelerinin anlamlarını taşımaktadır. Adında da sözü geçtiği üzere ışınlar, sonsuzdan geliyorsa **paralel perspektif**, belirli bir noktadan geliyorsa ki tek, çift veya üç nokta olabilir, **konik perspektif** olarak tanımlanır.

Soyut bilgi somutlaşırken ve düşünceler açığa çıkıp şekil alırken süreç bilginin beyne öncelikli transferi göz aracılığıyla işlemektedir. Aklın çizime dökümü rastgele veya kurallı olabilir. Görünüşler yatay ve düşey konumlarda farklı açılarda yönlendirildiğinde cismin üç boyutlu görünüşü (perspektifi) elde edilir. Bu perspektife paralel izdüşüm aksonometri denmektedir. Yaygın olarak kullanılan aksonometrik metotlardan biri ise izometrik perspektiftir.

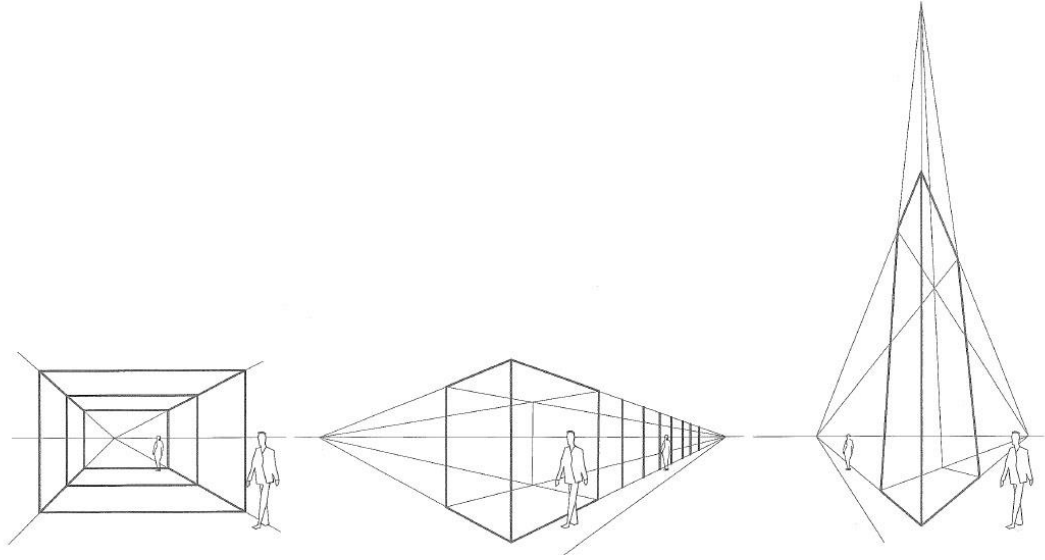
İzdüşümde, cismin küçülme oranlarına ve görünüşün yönlendirilmesine bağlı olarak geliştirilen diğer metot ve tanımlar şu şekilde yapılabilir:

- **İzometrik:** küçülme oranları bütün kenarlarda aynı olan izdüşümler
- **Dimetrik:** küçülme oranları iki kenarda aynı, üçüncü kenarda farklı olan izdüşümler
- **Trimetrik:** küçülme oranları bütün kenarlarda farklı olan izdüşümler
- **Kavalier:** düşey izdüşümler kullanılarak elde edilen paralel perspektif
- **Militer:** üst görünüşün yönlendirilmesiyle elde edilen paralel perspektif



Şekil 12 Üç boyutlu bir cismin dik izdüşüm yüzeyine (iki boyuta) yansımaları (Yıldız, 2003)

Yıldız, konik perspektifin cisimlerin, insan gözünün algıladığı şekilde iki boyutlu kâğıda aktarım şekli olduğunu söyler. Cisimlerin bakan kişiye göre konumlarının değişik açılarda olması veya bakan kişinin cisimlere değişik açılardan bakması ile cisimlerin birbirine paralel doğru ve düzlemlerinin farklı şekillerde sonsuza doğru küçülerek bir veya bir kaç noktada birleşiyormuş gibi görüldüğü bu noktalara kaçış noktası denir.



Şekil 13 Konik perspektif; tek kaçış, çift kaçış ve üç kaçışlı perspektif örnekleri (Yıldız, 2003)

Kullanılan aracı enstrümanlar, kimi zaman beynin ürettiği bilgileri betimlemede yetersiz kalabilir. Tasarımcı eline ne kadar hâkim, kalemi ne kadar ustaca kullanırsa kullansın, beynin yaratmadaki sınırsızlığına yetişemeyecektir. (Yakın, 2012).

Öte yandan özellikle 19. yy. içinde politik, ekonomik ve güvenlik alanında yaşanan bölgesel ve küresel değişimler, sosyal bilimler ve fen bilimlerinde izlenen gelişimler, tüm bunların bilim ve teknoloji alanlarındaki karşılıkları da dünyanın anlamlandırılmasını; tasarımcı düşünceyi ve yapma pratiklerini etkilemiştir. 20.yy.'ın başlangıcı itibariyle yapma pratiğinin, üretim yöntemleri ile ilişkili olarak değişmesi; form algısı için de belirleyici olmuş; formun taşıyıcısı olduğu anlam Ekspresyonizm ve Kübizm gibi sanat akımlarıyla derin anlamlar yüklenmiştir. Bu gelişim, formu konu edinen geometriye ve o geometrinin kullanımına dair bilgi alanının genişlemesini gerektirmiştir.

Üç boyut içinde kabul edilebilir varlıkları/nesneleri tanımlayabilmek, hesaplayabilmek ve kullanabilmek amacıyla kullanılan ve öznesi (tüm tasarım disiplinleri için) **form** kabul edilebilecek geometri; 17. yy.da Fransız düşünür ve matematikçi R. Descartes'ın çalışmalarına kadar, geometrinin temellerini ortaya koyan Euclid'e referans veren **Euclidian Geometri** ile tanımlanmaktaydı. Düzlemsel ve hacimsel geometrinin sadece bir kısmını içeren bu geometri, Descartes'in *Analitik Geometri*'yi geliştirmesi ile başlayan *Hiperbolik*, *Eliptik*, *Topolojik* ve *Fraktal* geometri gibi yeni geometrilerin keşfedilmesiyle, bütünün içinde sadece küçük bir

tanım, tüm tasarım disiplinleri için ise sınırlı bir temsil alanına indirgenir (Aslan ve Kızıltepe, 2019).

Söz konusu bu yeni gelişmelerle Euclidean Geometri'nin dışında kalan tüm geometriler **Non-Euclidean Geometri** olarak adlandırılır ve Euclidean Geometri'den, temel olarak, düzlemin pozitif (+) veya negatif (-) eğimli olması ile ayrılır.

Bu bağlamda mekânı temsil etmek üzere kullanılan, malzemenin veya tekniğin kısıtlılıklarından dolayı iki veya üç boyutlu geleneksel aktarım yöntemleri yetersiz kalır. Bir sonraki bölümde konu edilen çağdaş yöntemler, geleneksel yöntemlere birer alternatif olarak değil, konu edilen yetersizliğe yanıt olarak geliştirilen yöntemler olarak değerlendirilmelidir.

3.2 ÇAĞDAŞ YÖNTEMLER

Mekânın temsil edilmesine dair çağdaş yaklaşımlar, günümüzde bilgisayar teknolojileri üzerinden tanımlanmaktadır. Bu temsiliyet, bir *düşünce* / mekânı *anlama* çabası üzerine temelleniyorsa, Türkçe'ye **Bilgisayar Destekli Tasarım** olarak tercüme edilen CAD (Computer Aided Design) araçları ile; bir *üretim* / mekânı *aktarma* çabası üzerine temelleniyorsa, Türkçe'ye **Bilgisayar Destekli Üretim** olarak tercüme edilen CAM (Computer Aided Manufacture) araçları ile bilgi iletmektedir.

Geleneksel Yaklaşımlar ile Çağdaş Yaklaşımlar arasındaki en temel ve belirgin fark, *yapmaya dair bilginin üretiminde 'el'in yerini ' bilgisayar'ın almasıdır*; ancak bu noktada, *yapmaya dair düşüncenin üretiminin her iki koşulda da insan beyni tarafından gerçekleştiriyor* olduğunun vurgulanmasında yarar görülmektedir. Beyin - göz - el koordinasyonunda farklılaşan, kullanılan araçlardır; bu araçlar kimi zaman bir (dijital) kalem ve bir mouse ve klavye aracılığıyla yapılan çizimin bir ekrana, kimi zaman ise VR gözlüklere, vb. medyalara yansıtılmasıyla gerçekleşen aktarımlardır.

3.2.1 Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)

Bilgisayarın bir tasarım ve çizim aracı olarak kullanılması, plan, kesit, üç boyut çizimlerinin geleneksel yöntemlerle aktarımında temel bir değişikliğe sebep olmasa da, doğrudan üç boyutlu bir modelin oluşturularak tasarlanması bu geleneksel yöntemlere ışık tutan yani bir yaklaşım olmuştur. Bugün, geleneksel çalışma yöntemleriyle kıyaslandığında önemli bir fark, üç boyutlu çizimleri oluştururken takip edilen sıralamada yatmaktadır. İki boyutlu çizimlere (plan ve kesitlere) dayanan geleneksel yapım yöntemleri, çizimi çizim odaklı bir şekilde oluştururken, Türkçe'ye Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım olarak tercüme edilen CAAD (Computer Aided Architectural Design) ve 3 Boyutlu Modelleme Programları, modele dayalı süreçleri kullanmaktadır. Böylece, üç boyutlu anlatım yöntemleri daha önceden oluşturulmuş üç boyutlu model üzerinden elde edilebilmektedir.

Yakın'a göre; günümüz bakışı ile eskiz çalışmalarında, soyut bilginin somutlaşmasına yardımcı olacak araçlara ihtiyaç vardır. Kullanılacak olan bu araçlar, düşüncenin açığa çıkmasında “*aracılık*” yapar. Genelden özele sıralandığında, kavram önerisi getirme aşamasında eskizler aracılık görevini üstlenirken; eskiz çalışmaları yapma aşamasında ise, somutlaştırmayı yapan elemanlar bu görevi üstlenir. Bu rol dağılımında göz, somutlaştırma görevi olmayan, beynin bilgileri almasını sağlayan ve insanoğlunun en hâkim olduğu duyum kanalı görevini üstlenir.

Günümüzde, eğitim sistemleri ve yapma pratikleri üzerinden CAD sistemlerinin kullanımı incelendiğinde, bu sistemlerin işlerliğini sağlayan yazılımların, ağırlıklı olarak sadece birer aktarım platformu sundukları, diğer bir deyişle, girilen verilerin işlenerek sonuç ürüne dönüştüğü birer dönüşüm portalı olarak işlediği gözlemlenmektedir. Ancak yeni nesillerin geleneksel yöntemlerin dışında, bilgisayar kullanımındaki yatkınlık ve alışkanlıkları, yeni temsil ve aktarım yaklaşımlarının türetilbilmesine ve geliştirilebilmesine olanak sağlayacaktır. CAD yazılımlarında, farklı çizim araçlarının kullanımı, farklı katmanlama, kesme, yansıtma v.b. komutlar ile yeni eskizleme metotları, deneysel olarak geliştirilmeye başlanmıştır.

Tasarım sürecinde CAD teknolojisi ile yapılan eskizler, iki farklı iletişim ağı örmektedir: Öncelikle *düşüncenin anlatılması için kurulan iletişim*, sonrasında ise, *tasarımın anlatılması için kurulan iletişim*. Dijital yöntemlerin kullanımında hedeflenen iletişim ağı, tasarımcıdan kullanıcıya, üreticiden yatırımcıya, vb. geniş

bir hedef kitleyi kapsamaktadır. Bu kapsam, disiplinler arası çalışma ortamı ve kolaylığı sağlayan yeni bir dil ve yeni bir iletişim ağı şeklinde yorumlanabilir. Tasarımdan üretime giden süreçte halen aynı lisan, yani, iz düşün, benzeri prensipler kullanılsa da CAAD sistemleri kalem, t-cetvel, gönye kullanımının dijitalleşmesinin çok daha ötesinde bir noktayı göstermektedir.

3.2.1.1 İKİ BOYUTLU ÇİZİM

Bilgisayar aracılığıyla yapılan iki boyutlu çizimler temelde, tasarımcının, kullanıcının kendisinin olduğu, sistem araçlarını kullanarak verilen komutların ekranda görüntüler oluşturması esasına dayanmaktadır. Teknik çizim bilgilerinin bilgisayara aktarımı olarak düşünülse de, daha hızlı ve dolayısıyla zaman açısından ekonomik bir tasarım/aktarım yöntemidir.

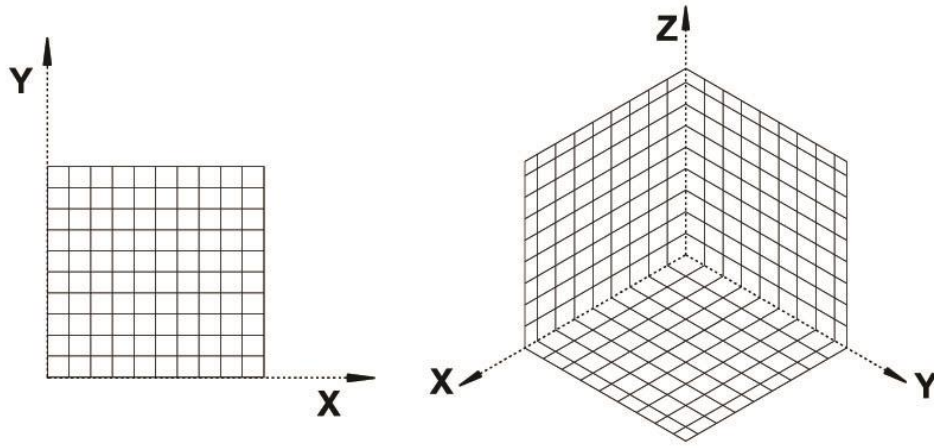
Tasarımın aktarılması süreci bu anlamda değerlendirildiğinde; tasarım bileşenlerinin yeniden kullanımı, tasarımda hızlı değişiklik yapmak ve tasarım alternatiflerini üretmek, bu alternatiflerin iş gücü ve zaman tasarrufunu yönetmek, tüm bu çerçevede kazanılan enerjinin tasarımın daha fazla geliştirilmesine aktarımı, hata optimizasyonu ve bilginin paylaşımındaki kolaylıklar, manüel tekniklerle kıyaslandığında, bilgisayar teknolojilerini avantajlı konuma getirir.

Tüm tasarım disiplinleri genelinde CAD sistemlerinin içinde en yaygın kullanım, iki boyutlu tasarım araçlarından biri olan Autodesk şirketinin **AutoCad** isimli yazılımıdır. Vektörel tabanlı çalışan programın temelde, geleneksel teknik çizim anlayışına dayanarak izdüşüm prensipleri dâhilinde iki boyutlu çizimler gerçekleştirilir. 1982 yılından bu yana geliştirilen yazılımın dosya uzantısı *çizim* anlamını taşıyan *drawing* kelimesinin kısaltması [.dwg] şeklindedir. Çözünürlükten bağımsız olarak işleyen sistem zaman içerisinde sadece iki boyutta kalmayıp aynı zamanda üç boyutta da geometrik nesnelerin oluşturulduğu ve manipüle edilebildiği bir hal almıştır.

CAD yazılımları, çizimleri sınıflandırmak ve yönetmek üzerine nesnelerin birleştirildiği ve düzenlendiği organize bir strüktür sunmaktadır. *Katman (layer)* sistemleri üzerinden yapılan düzenlemeler, farklı nesnelerin ayrıştırılmasını veya gruplandırılmasını sağlarken, bu katmanlar aynı zamanda açık onlarca çizim paftası

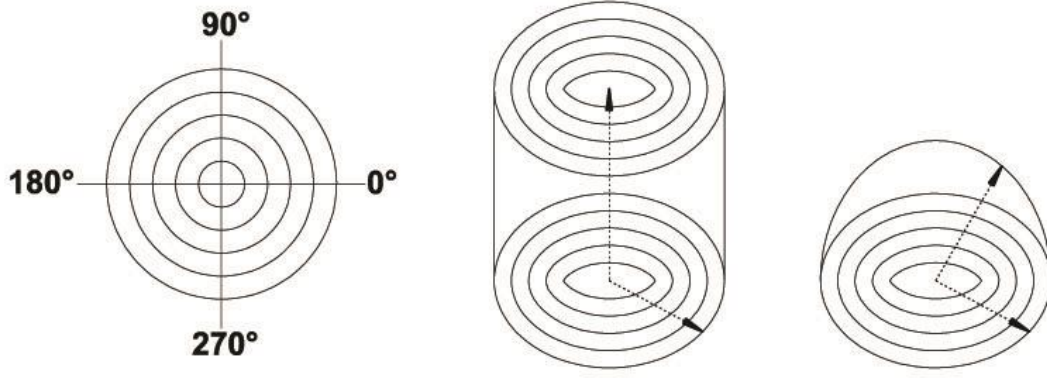
gibi davranmakta, şeffaflaşmakta, görünür olmakta veya gizlenebilmektedir. Mimari ölçekte; dış ve iç duvarlar, merdivenler, mobilyalar ya da ölçü ve yazılar bu bağlamda düzenlenerek aktarımın rahat okunabilirliği sağlamaktadır. Her ne kadar geleneksel çizim dili yine kullanılsa da, iki boyut – üç boyut ilişkisi bu tip yazılımlarda çok daha üretkendir.

Geleneksel yöntemlerde de bahsedilen *Kartezyen Koordinat Sistem* anlayışının bu platformda dijitalleştirilmiş olduğu görülür. Sistem birbirine dik (orthogonal) X,Y ve Z eksenlerinin ortak bir noktada kesişmesiyle üç boyutlu uzayın oluşumuna olanak sağlar. Oluşturulacak bir noktanın konumu orijine olan mesafe ile net bir şekilde tanımlanabilir, böylece diğer bir nesne veya nokta, herhangi bir tanımlı pozisyona yerleştirilebilir veya hizalanabilir.



Şekil 14 Kartezyen Koordinat Sistemi

Küresel koordinat sistemi ise yine CAAD programında X eksenini tarafından oluşturulan bir kutup (sıfır noktası veya sabit nokta) ve bir kutup ekseninden oluşur. Kutup etrafına bir yarıçap çizilir ve alfa kutup eksenine bir açı çizilir. Yarıçap ve çizginin kesişimi belirli bir noktanın düzlemdeki konumunu tanımlar. Silindirik ve küresel koordinat sistemleri, kutupsal koordinat prensibini üçüncü boyutlara aktarır.



Şekil 15 Küresel Koordinat Sistemi

İki boyutta; noktadan çizgiye, dikdörtgenden daireye, poligona, elipse, tanımlı ve serbest eğrilere kadar pek çok hazır araç bulunurken, üç boyutlu çizimi de kolaylaştırmak ve şekillendirmek üzere pek çok hazır, şekillendirilebilir *katı model* bulunmaktadır. Üç boyutlar; katı, yüzey ve iskelet (wireframe) sistemleri üzerinden yüzeylerin, çizgilerin ve köşe noktaların kullanılmasıyla deforme edilebilmektedir.

[.dwg] uzantılı çizimlerin, diğer iki veya üç boyutlu CAD sistemlerine aktarımı ise Autodesk tarafından geliştirilen ve *çizim değiş tokuş formatı* (Drawing Interchange Format) olarak Türkçeleştirilebilecek [.dxf] uzantılarıyla sağlanabilmektedir.

3.2.1.2 Üç Boyutlu Çizim

Teknolojinin hızlı gelişimiyle el çiziminin yetersiz kaldığı noktaları kapatmak üzere bilgisayar destekli tasarım araçları sürekli olarak gelişmekte ve değişmektedir. Zaman ve hız, günümüz dünyasının en belirleyici unsurları olunca, teknolojik gelişmeler sadece sonuç ürünü sunuma yönelik değil, deneyimleme, prototipleme ve analiz aşamalarını da tasarım sürecine dâhil edecek şekilde farklılaştırmaktadır. Bu noktada aktarım, iki boyuttan üç boyutlu çizim tekniklerinin alanına girecektir.

Hacimsel/mekânsal tasarımları modelde bire bir gözlemlemek ve içinde gezinmek, ışık veya ısı benzeri dış etkenleri performansa dayalı analizler dâhilinde hızla revize edebilmek üç boyutlu tasarlama sürecinin en büyük avantajları olarak sayılabilir. Üç boyutlu tasarım bu noktada; geometri esaslı tasarımın irdelenmesinin yanı sıra üç boyutta algılanamayan verilerin yani çevresel faktörlerin etki ve tepkilerinin tasarıma dâhil edilmesine olanak sağlamıştır. Üç boyutlu CAD ve CAAM teknolojileri bu

bağlamda "*Geometri Esaslı Üç Boyutlu Modelleme*" ve veriler yani parametreler dâhilinde "*Parametrik Üç Boyutlu Modelleme*" şeklinde farklılaşmaktadır.

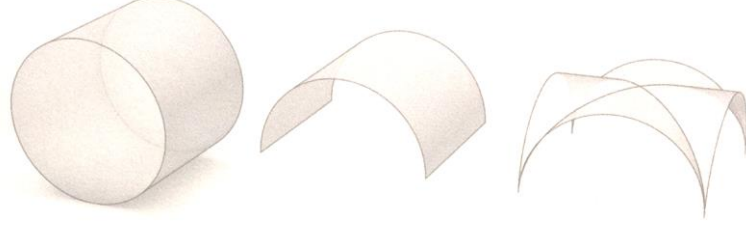
3.2.1.2.1 Geometri Esaslı Üç Boyutlu Modelleme

Geliştirilen yeni teknolojiler kapsamında üç boyutlu dijital çizim yazılımları, tasarım sürecine yönelik geleneksel teorik bilgilerin işleyiş şeklini, sunduğu alt yapı ve olanaklarla farklılaştırmıştır. Geometri esaslı üç boyutlu modelleme CAAD sistemleri, formu temel alan pek çok temel cismin (primitives) hazır çizimini barındırmaktadır. Tasarımcı veya kullanıcının tasarım ilkeleri ve geometri bilgisini kullanımıyla şekillenmektedir.

X,Y ve Z eksenleri aracılığıyla uzayda, doğru, eğri ve temel geometriler üzerinden veya iki boyutlu çizimin aktarılmasıyla, kontrollü olarak nokta, çizgi ve yüzeylerin komutlar dâhilinde manipüle edilmesiyle gerçekleşen bir tasarım/aktarım süreci başlar. Bu temel öğeler/formlar üzerinden, ölçüler veya segmentler gibi birçok değişken, ihtiyaca göre şekillendirilebilmektedir. Katı görünüm dışında, yüzey ve iskelet/tel kafes (wireframe) görünüşler tasarım kararlarına bağlı şekillendirmeler için tanımlayıcı veya yol gösterici olabilmektedir.

Modernizm'in önde gelen mimarlarından Le Corbusier, küp, koni, küre, silindir ve piramit gibi temel geometrik formları Platonik Formlar olarak tanımlar ve ışığın açığa çıkardığı herkes tarafından anlaşılabilir mükemmel formlar olmaları gerekçesiyle, bu düzenli katı cisimlerin en güzel biçimler olduğunu savunur. Temel formlar, kutu, silindir, küre, koni, halka, piramit, tüp gibi katı cisimlerle oluşturulabileceği gibi daire, dikdörtgen, doğru ve eğrileri çeşitli teknikler aracılığıyla da üç boyutlu modellere çevirmek mümkündür. Form oluşturulurken, temel cismin ölçüleri, parametreler aracılığıyla değiştirilebileceği gibi; *free form* (serbest biçimlendirme), *stretch* (uzatma-germe), *bend* (bükme), *noise* (geometrik nesneler üzerinde vertex ve segmentler ile rastgele deformasyon), *symetry* (simetri), *lathe* (tornalama ile bir eğrinin üç boyut kazanması), *turbosmooth* (yumuşatma-pürüzsüzleştirme), *extrude* (iki boyutlu bir cisme hacim verme), *loft* (birden fazla şekil ve eğrinin ara kesitlerle yüzey oluşturma), *boolean* (bağlaç-cisimler arası

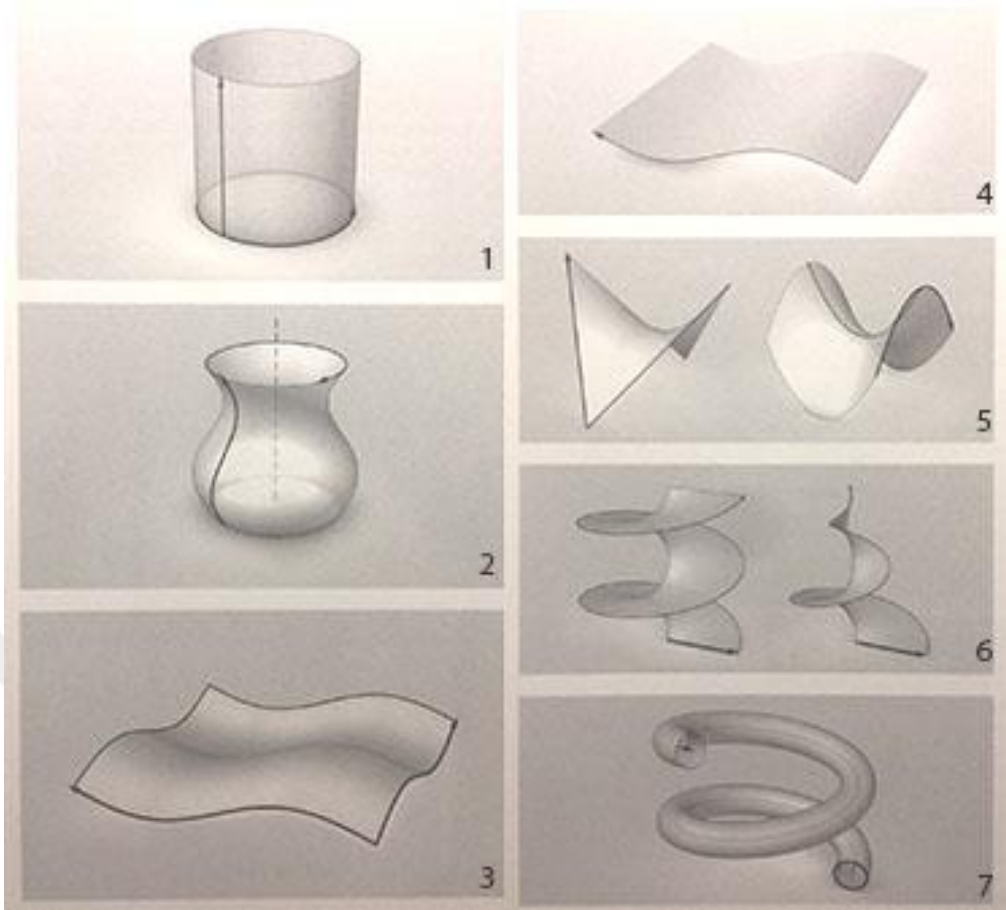
birleşim, kesişim, fark alma) gibi komutlarla² da, mantıksal işlemler yapılarak tasarım süreci ilerletilebilir. AutoCad, 3dsMax, Rhinoceros, Revit, Maya, SketchUp, Maya gibi pek çok üç boyut esaslı modelleme yazılımı yukarıda belirtilen, benzer komut ve biçimlendirme anlayışını taşımaktadır.



Şekil 16 Silindirin kesme ve birleştirme komutlarıyla yeni bir form alması (Hammerling & Tiggemann, 2011)

Geleneksel metot kullanımlarında bulunamayacak birçok imkân, dijital araçların kullanımıyla kullanıcının üretkenliğini arttırırken, modelleme teknikleri de kullanıcıya, reel malzemenin niteliklerine göre yapım teknikleri konusunda ön farkındalık sağlayabilmektedir.

² Söz konusu komutlar, konu edilen yazılımların arayüzlerinde yaygın olarak İngilizce kullanılmaları nedeniyle tez çalışmasında da (öncelikli olarak) İngilizce yer almıştır.



Resim 1 Örnek temel CAAD komutları, 1-Çektirme (extrusion) 2-Dönme (revolution) 3-Dönüştürme (translation) 4-Ruled surface 5-Semer yüzey, doğru ve bükülmüş eğriler (saddle surface) 6-Sarmal yüzey (helical surface) 7-Boru yüzey (pipe surface) (Hammerling & Tiggenmann, 2011)

Ölçeksiz ortamda somutlaştırılan ürünler, malzeme, doku, ışık, sahne kullanımı gibi pek çok yönden hızlı bir şekilde deneyimlenmekte ve görselleştirilebilmektedir. Uzayda tasarlanan üç boyutlu modelleri, aksonometrik veya perspektif şeklinde görmek ya da izdüşüm anlayışıyla iki boyutlu olarak plan ve cephe olarak da görmek mümkündür.

Geleneksel yöntemlerde kil, karton, ahşap, vb. malzeme her ne olursa olsun, maket yapmak, tasarım sürecinde büyük önem taşımaktadır. Çağdaş yöntemlerde ise modelleme, tasarımcının tasarımını ekranda üç boyutlu olarak görebilmesinin

ötesinde, *Arttırılmış Gerçeklik*³ (Augmented Reality – AR) teknolojileri ile görüntünün ötesini sunmakta; tasarımın biçim, oran, boyut, renk, malzeme, doku, strüktür, çevre ve ışık gibi pek çok boyutu konusunda tasarımcıya bir simülasyon sağlamaktadır. Bu simülasyon aracılığıyla, insan duyusuna hitap edecek ve hislerini hareket geçirecek girdiler bilgisayar tarafından modifiye edilip zenginleştirilir ve ortaya çıkan yeni gerçeklik kullanıcının algısına sunulur. Zenginleştirme gerçek zamanlı gerçekleşir ve çevredeki ögeler ile etkileşim içindedir. Arttırılmış Gerçeklik ile kullanıcı gerçeklik ortamını oluşturan bilgiler ve diğer ögelerle etkileşime girebilir. Bulunulan çevreyle ilgili yapay bilgi ve ögeler gerçek dünyayla bağdaşabilir (Türkiye'nin Endüstri 4,0 Platformu 2019). Böylece çizim ve eskiz yapmanın ötesinde üç boyutlu yaratıcı süreci destekleyen, güçlendiren ve hızlandıran bir ortam sağlanabilir. Bu anlamda, arttırılmış gerçeklik; üç boyutlu sanal nesneler, sanal-gerçek çevreyle olan ilişki, üç boyut algısının kolaylaşması ve görselleştirme çeşitlilikleriyle büyük bir potansiyele sahiptir.

Bilgisayar tabanlı tasarım yazılımlarında temel geometrik formların yanı sıra, serbest biçimli yüzeylerin şekillenişini anlamak için de, öncelikle eğrileri anlamak ve eğrilere hâkim olmak gerekir. Bu bağlamda, yapılarında aynı prensipleri izleyen ancak bireysel algoritmalarının hesaplanma şekline göre farklılık gösteren üç serbest eğri birbirinden ayrışır: **Bézier Eğrisi** (*Bézier Curves*) , **B-Spline** (*Basis Spline*), **NURBS** (*Non-Uniform Rational B-Spline*) eğrisi. Her üç eğri, eğriyi elastik bir ip gibi hizalayan ve şeklini etkileyen kontrol noktaları tarafından tanımlanmaktadır.

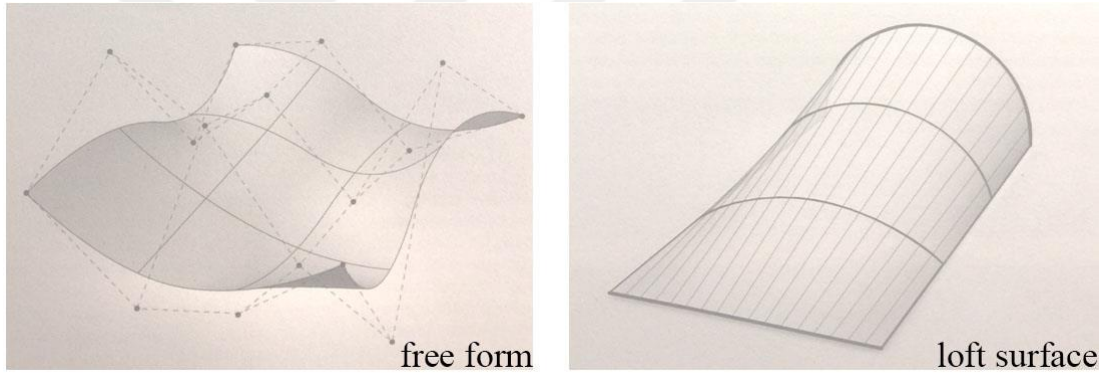
Yumuşak konturların, sürekli eğim ve teğet geçişler içeren karmaşık serbest formların üretilmesi pahalı ve bileşenleri üretmek için ayrıntılı üretim yöntemleri gereklidir. Bu nedenle, dijital ortamda serbest biçimli geometriler genellikle düz çokgen yüzeylerden oluşan *Çokgen Kafeslere* (*Polygon Mesh*) dönüştürülür. Çokgenlerin bir araya gelmesiyle oluşan noktalar serbest dönüştürmeye olanak tanır. Varolan geometri üzerinde oluşan bu çokgenlerin, dolayısıyla noktaların çokluğu

³ **Arttırılmış gerçeklik** (AR) ses, video, grafik veya GPS verileri gibi bilgisayar tarafından üretilip duyuşal girdi ile artırılıp canlandırılan elemanların fiziksel, gerçek dünya ortamıyla birleştirilmesiyle oluşturulan yeni bir algı ortamının canlı doğrudan ya da dolaylı bir görünümüdür (Türkiye'nin Endüstri 4,0 Platformu 2019).

cismi daha yumuşak hatlara çevirirken, noktaların daha az sayıda oluşu cisme daha kaba ve sivri bir hal aldırır. Genellikle, çokgen kafesler üçgen, dörtgen veya altıgenler ile oluşturulur. Üç noktanın tanımlanması bir yüzey oluşumu için yeterlidir. Bu anlamda sert eğrilere sahip yüzeyler daha küçük ve yüksek sayıda çokgenler ile oluşturulur. Form, yüzey ve kütle oluşturma temelinde yatan bazı temel komutlar şu şekilde açıklanabilir;

Free Form (Serbest Biçimlendirme); yüzeyin sınırları dâhilinde tanımlayıcı noktaların veya çizgilerin tutularak serbest şekillendirilmesi.

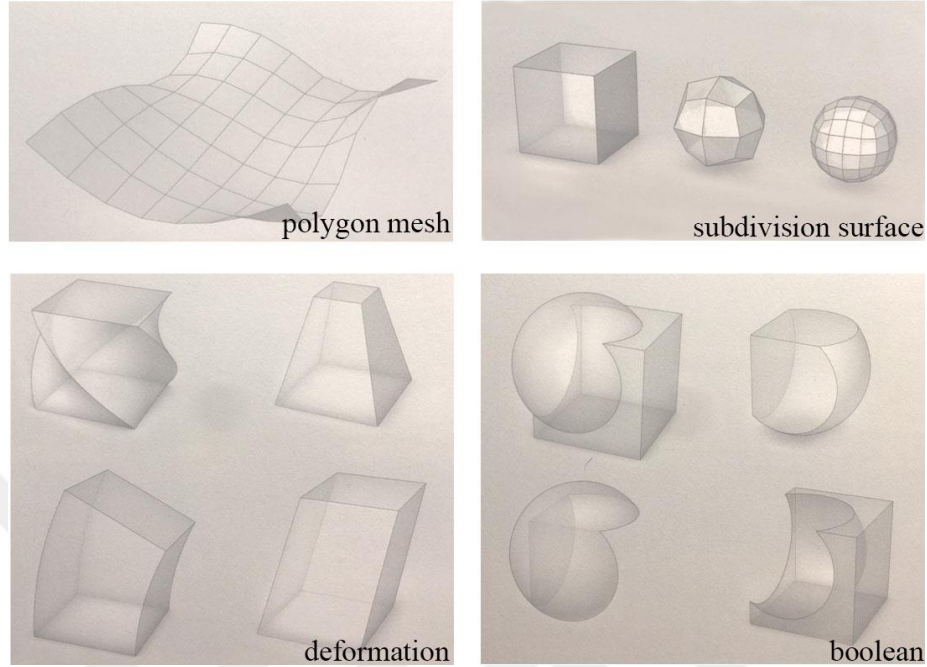
Loft Surface (Çatı Yüzeyi); en az iki enine kesit geometrisinin homojen bir yüzey yaratacak şekilde tıpkı bir elastik membran ile birleşmesidir. Matematiksel yaklaşım, bir kesit geometrisinden diğerine mümkün olan en yumuşak tanjantı yaratmak için kullanılır.



Resim 2 Örnek temel CAAD komutları; free form ve loft surface (Hammerling & Tigge mann, 2011)

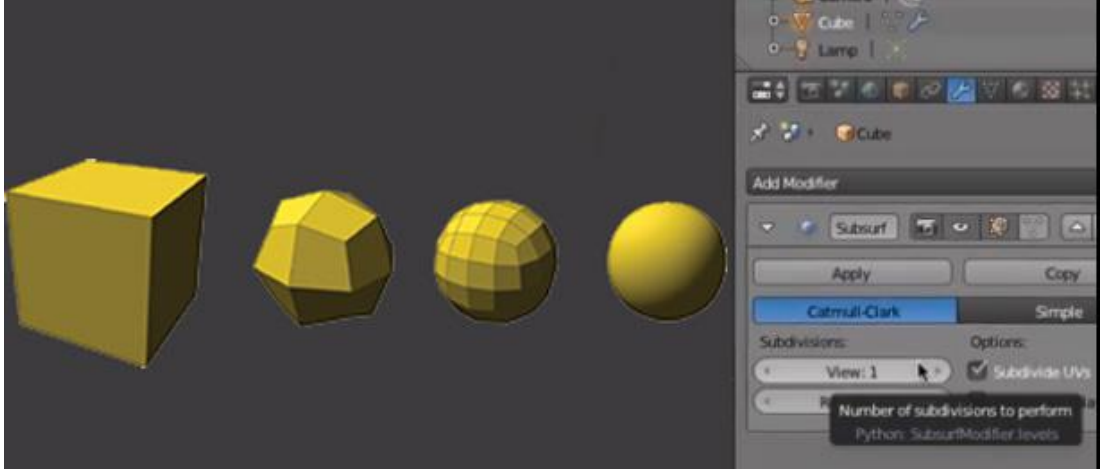
Deformation (Deformasyon); 3 boyutlu nesneleri matematik prensiplerine göre deforme eder. Nesnenin bu tür bir deformasyonu, noktalar, kenarlar ya da yüzeyler yoluyla dönüşüme benzer şekilde nispeten sezgiseldir. *Büküm*, *sivriltme*, *bükme* ve *kesme*, en önemli deformasyon araçlarından bazılarıdır. Büküm (twisting), üst yüzeyin taban yüzeyine göre döndürülmesidir. Böylece üst ve alt yüzey arası spiral (sarmal) yan yüzeyler oluşur. Bükme (tapering), orijinal formu bir bükme yarıçapı ile eğmek için kullanılır.

Boolean; set teorisinin prensiplerine dayanır “ve”, “veya”, “*değil*” mantığıyla çalışır. Üst üste binen katılardan yeni üç boyutlu nesneler elde etmeye yarar. Düzenli katı maddelerden karmaşık geometriler geliştirmek için hızlı ve etkili bir yöntemdir.



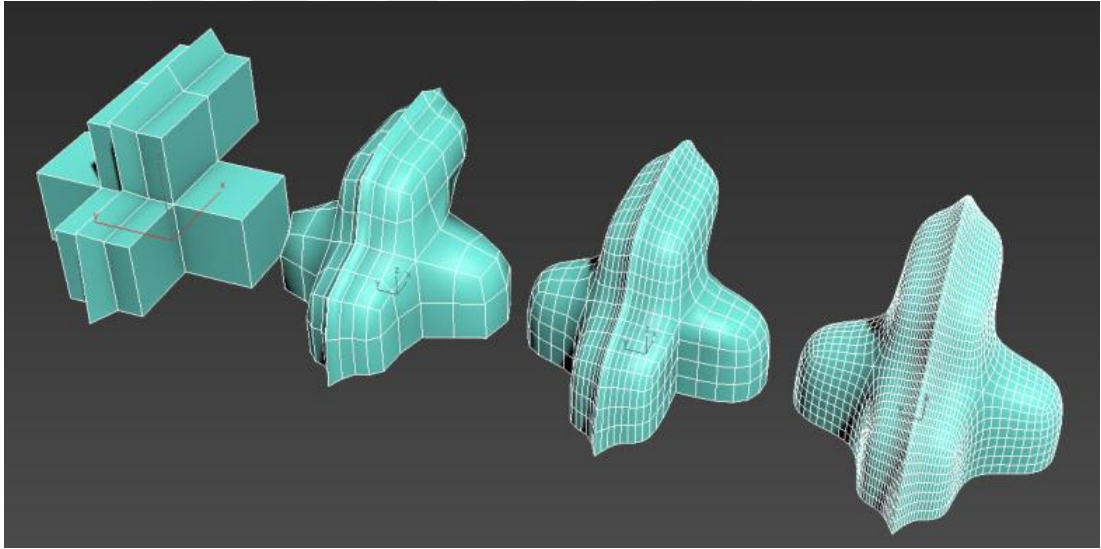
Resim 3 Örnek temel CAAD komutları; polygon mesh, subdivision surface, deformation, boolean (Hammerling & Tiggemann, 2011)

Subdivision Surfaces (Alt Bölüntülenmiş Yüzeyler); çokgen kafesleri ve modelleri aşamalı olarak düzelten yinelemeli bir algoritmaya dayanır. Böylelikle mevcut çokgenler bölünür ve yeniden konumlandırılır. Komut, geometrinin rekürsif fonksiyonlarla, yani kendi kendini oluşturan fonksiyonlarla bölüntülenerek, düzgün bir yüzey elde edilmesine olanak tanımaktadır. Rekürsif fonksiyonlar şu şekilde tanımlanabilir; bir fonksiyonun $f(n+1)$ değeri, ondan önceki hesaplanmış $f(n)$, $f(n-1)$ değerleriyle belirlenir. Bu türde fonksiyonlar sonsuz olarak tekrarlayacağından, rekürsif fonksiyon hesaplaması aracılığıyla istenildiği kadar arttırılmakta veya sınırlandırılarak sonlandırılabilir. *Subdivision Surface* parametrelerinde bulunan, "view" seçeneğiyle üç boyutta gösterilen alt bölüntülendirme düzeylerinin sayısı ayarlanabilmektedir. Sürekli olarak tanjantlığın korunması nedeniyle bu sayı arttıkça form daha organikleşmektedir.



Resim 4 Blender, subdivision surface komutu, view ile küp'ün alt bölüntülendirme düzeyi artırımı

Nesnenin genel biçimini koruyarak, daha fazla yüze bölüntülenmiş çokgen bir kafes ayrıntı eklemek veya düzeltmeler yapmak için kullanılmaktadır.



Resim 5 3dsMax, iterasyonlu subdivision (değer soldan sağa 0,1,2,3), merkez çizgisi boyunca kıvrım uygulanmış (Autodesk 3DS MAX 2017, 2017)

Cisimler kısmen ifade edilmeye çalışılan bu komutlar dâhilinde yeni geometriler oluştururken, **çalışmalar sadece form odaklı ilerlemektedir**. Süreçte kullanılan cisim, komut veya araçlar önceden belirlenmiş tanımlamalar çerçevesinde kullanıcının tercihleriyle yön almaktadır. Ancak **tasarım anlayışını derinleştirmek, bilimsel girdileri yeni çıktı ve aktarımlara çevirmek için bu tipolojideki yazılımlar yeterli olmamaktadır**. Kullanılan yazılımlar üç boyutlu tasarım sürecine

bir altlık yapsa da kullanıcı ileriki aşamalarda birbirine eklemlenen (plug-in) veya farklı yazılımları kullanma ihtiyacı duyacaktır.

3.2.1.2.2 Parametre Esaslı Üç Boyutlu Modelleme

Parametre Esaslı Üç Boyutlu Tasarım, adından da anlaşılacağı üzere bir dizi parametrenin kodlanarak birbirleriyle ilişkilendirilmesi ve tanımlı kurallar çerçevesinde oluşturulan algoritmalar aracılığıyla gerçekleştirilen bir üç boyutlu tasarım sürecidir. Geometri esaslı tasarımdan en önemli farkı, geometri oluşumunda parametre ilişki ağının ve parametre tanımlarının kullanıcı tarafından tasarlanması veya formülize edilmesidir. Tüm tasarım kararlarını içeren parametrelerin işlenmesi ve bu ilişki dizgisi ise algoritması olarak tanımlanabilir.

Sözlük anlamı olarak **parametre**; "değişken" (Türk Dil Kurumu) veya cebirde bir denklemin katsayılarına giren değişik nicelik olarak tanımlanırken; Yunancada *para* 'yakınında', *meter* ise 'ölçü' anlamını taşımaktadır.

Bilgisayar biliminde parametre, bir dizi komutun, sisteme girilen çeşitli veriler üzerinde işlem yapmasıyla ilgili bir terimdir. Örneğin bir *a* objesine uygulanması için sıralanan üç komut, *a* yerine girilen değerler için aynı işlem sırasını uygular. Bu sistemde *a* parametre, *a* yerine girilen değerler *Aktüel Parametrelerdir*. Parametrik tasarım, tasarımın belirlenen parametreler üzerine kurulmasıyla ilgilidir. Mimari tasarım sürecinde parametrik tasarımın kullanıldığı örneklerde, *rüzgâr şiddeti*, *deniz tuzluluk oranı*, *insan akısındaki yoğunluk* gibi çevresel veriler, tasarım sürecinde parametreler olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayarda kurgulanan sistemde, parametrelere girilen farklı değerler sonucu oluşan değişim, tasarım aşamasında form üretimi için ya da fiziksel mekânda ışık-ses-biçim değişimleri için kullanılır (Özsel Akipek, 2004).

Algoritma ise; "Orta Çağda ondalık sayı sistemine göre, son zamanlarda ise iyi tanımlanmış kuralların ve işlemlerin adım adım uygulanmasıyla bir sorunun giderilmesi veya sonuca en hızlı biçimde ulaşılması işlemi, çözüm yolu, işlemler zinciri" (Türk Dil Kurumu) şeklinde tanımlanmaktadır. Kelime anlamlarının günümüze göre yeniden tanımlanıyor olması tarihsel süreçteki içerik değişiminin en basit evrim örneğidir.

Algoritma kavramı, matematik ve bilgisayar bilimleriyle dirsek temasındayken bu noktada parametreler ise bir dizi komutun sisteme girilen çeşitli veriler üzerinde işlem yapmasıyla ilgili bir terimdir. Bir fonksiyonu hesaplamak için bir dizi kesin talimat olarak da tanımlanabilir. Pek çok bilim dalına ek dijital tasarım teknolojileri başlığı altında da incelenmektedir.

Farklı yazılımlar üzerinden farklı bir yaklaşım *Space Syntax* yani *Mekân Dizimi Analizleri* ise, sosyal yapı ve etkileşimleriyle şehir ölçeğinden mimariye, iç mimariye, mekânsal model ve organizasyonlarını incelemek üzere kullanılan analiz yöntemidir. Temel hedef insan hareketleri ve görüş alanlarının nesnel ilişkileri üzerinden insanları bir araya getirme ve yönlendirilmeleridir. Analiz yöntemi, tanımlanamayanı, tanımlanabilir yapmayı amaçlayan analitik bir sistem olarak ortaya atılmıştır.

Söz konusu analiz yöntemi, mekânın insan deneyimleri aracılığıyla irdelenmesini ve bunların sayısal yöntemlerle somut olarak analiz edilmesini sağlayan bir tekniktir. Mekânın kavranabilirliği, biçimsel algısı, mekânın biçimlenme parametreleri ve birbirleriyle ilişkisi bağlamında grafiksel analizler yapılabilmektedir. Bir anlamda sadece doğrudan form oluşturmak veya eskiz yapmanın da ötesinde tasarım sürecinin ilk evrelerine bilgi üretimi sağlamaktadır. Mekân tasarımında, mekânların bir araya getirilmesinde, biçimlenmesinde ve birbirleriyle olan ilişkilerinin kavranabilmesine yönelik bilginin gelişmesine aracılık ederek tasarım sürecini zenginleştirir.

Mekân tasarımında sadece insan değil, *ışık performansı*, *iklimlendirme*, *hava akışı*, *akustik* gibi **işitsel**, **ısısal**, **görsel konforu** etkileyecek diğer çevresel faktörler de parametrelere dökülerek sayısal veriler üzerinden analiz ve simüle edilebilmektedir. Bilgi, kavram ve konsept ışığında, işlenmiş veriler, geometrik form veya topolojik düzlemlerle ileri çözümler geliştirebilmekte ve kolaylıkla tasarımcı ve çevresine bilgiyi aktarabilmektedir.

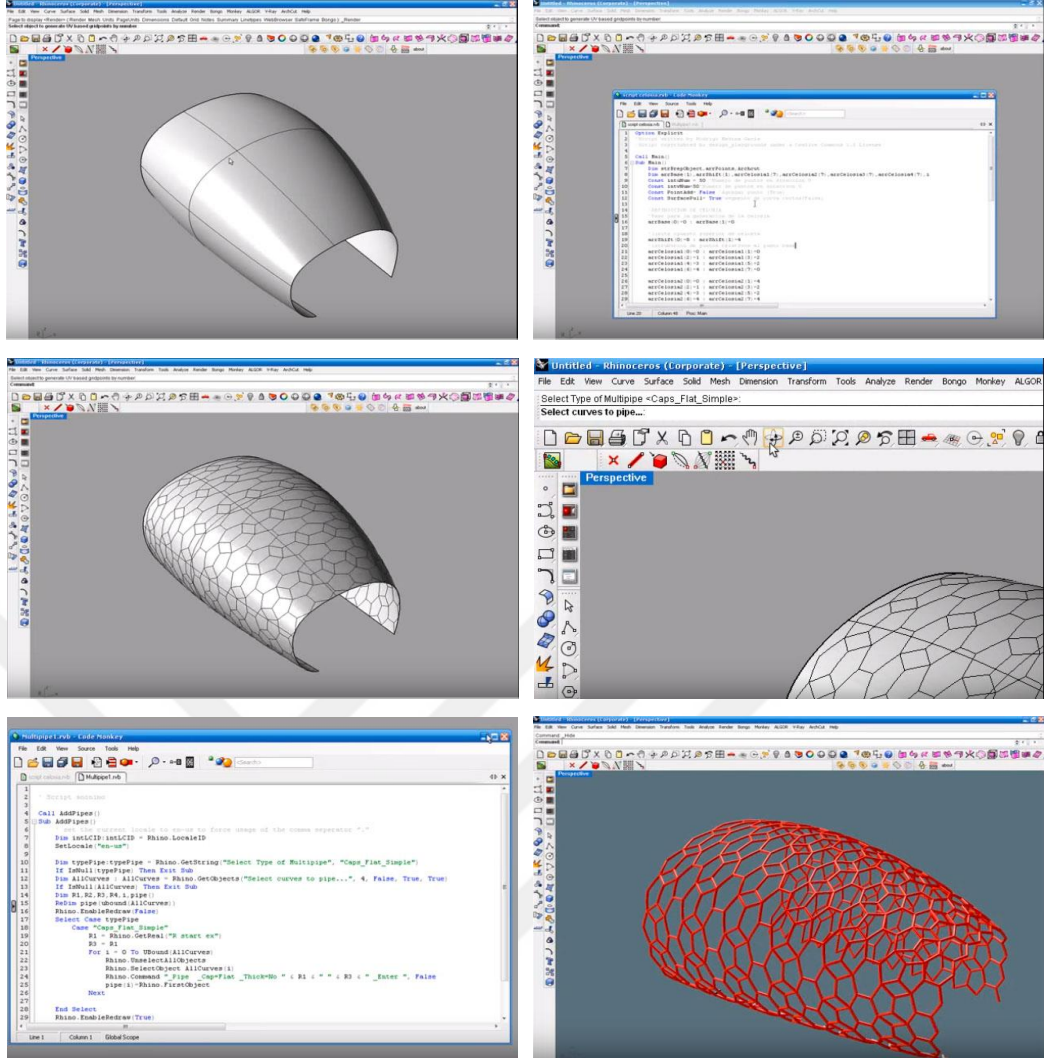
Parametre kelimesi sadece *değişken* anlamını taşımaz, matematik parametresinde daha tanımlı bir şekilde, fonksiyonun genel yapısını belirlemese de, özellikli formunu belirler, $f(x) = ax$ olarak bir fonksiyonda değişken bir terim olarak tanımlanır. Burada a , $f(x)$ 'in tarif ettiği çizginin sadece eğimini belirler. Parametrik CAD yazılımında, parametre terimi genellikle diğer değerleri belirleyen

denklemlerde değişken bir terim anlamına gelir. Bir sabitin aksine bir parametre, olası bir değerler aralığıyla karakterize edilir. Parametrik bir sistemin en etkileyici yanı, birkaç kontrol parametresinin değerini değiştirerek birçok tasarım varyasyonunu keşfetme kabiliyetidir.

Tasarımcının form arayışı, yeni biçim arayışlarıyla yetinmeyip, uçak, otomotiv ve animasyon sektöründen beslenmesine ve bilgisayar destekli mimari tasarım araçlarına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Üç boyutlu tasarım araçlarına ek olarak geliştirilen yazılımlar yazılı ve görsel algoritma düzenleyiciler şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Her iki düzenleyicide de bir pencereden veri girişleriyle algoritma tasarlanırken veya düzenlenirken diğer pencereden ise oluşturulan algoritmanın sonucu oluşan geometri görüntülenir.

En sık kullanılan Yazılı Algoritma Düzenleyicilerine, **Rhinoscript** (McNeel), **Mayascript** (Autodesk), **Generative Components** (Bentley) gibi yazılımlar örnek verilirken; Görsel Algoritma Düzenleyicilere ise, **Grasshopper** (McNeel) veya **Dynamo** (Autodesk) gibi yazılımlar örnek verilebilir. Yazılı algoritma prensibiyle ilerleyen yazılımlar ileri matematik ve java benzeri kodlama bilgisi gerektirdiğinden eleştiriye uğramıştır.

Parametre esaslı üç boyutlu tasarım süreci, önce parametrelerin belirlenmesiyle başlayıp, sonrasında tüm parametrelerin birbiriyle ilişkilerinin tasarlanmasını ve olası sonuçlara yönelik oluşan varyasyonlar üzerinden ürünün deneyimlenmesiyle sonuçlanmaktadır.

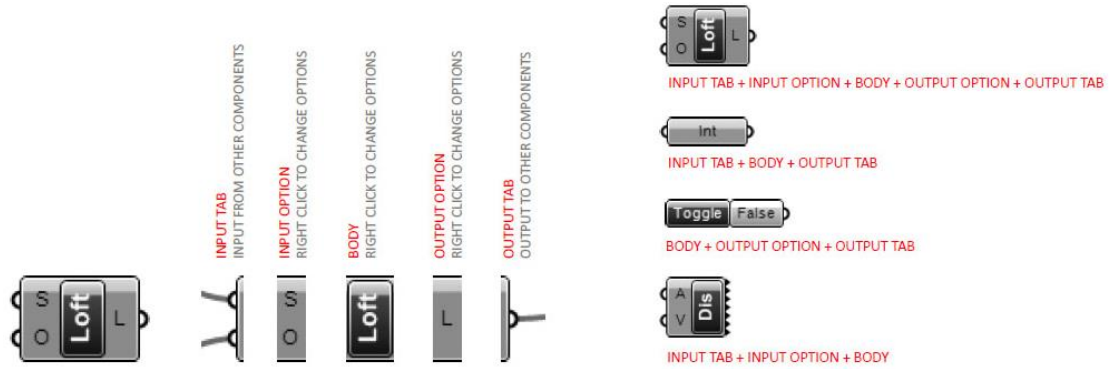


Resim 6 Rhinoscript, yazılı algoritma prensibi ile süreç (tesellation-mozaiik döşeme)

Parametrik modelleme, *Tanımsal Geometri* (Descriptive Geometry) yerine, *İlişkilendirilebilir Geometri* (Associative Geometry) prensibine dayalıdır. Bu prensiple şekillerin metrik değerleri yoktur, birbirleriyle ilişkileri önemlidir. Böylelikle herhangi bir metrik değer alabilir ve kendilerine ilişkilendirilmiş tüm geometrik bilgiyi yeniden tanımlayabilirler. Parametrik modelleme obje bazlı programlama dillerinin çizim programları altında kullanımları sayesinde olmaktadır. Bu programların başlıcaları **Generative Components**, **Catia**, **Maya** (mel script), **Max** (max script), **Rhino** (vb script) dir (Özden, 2011).

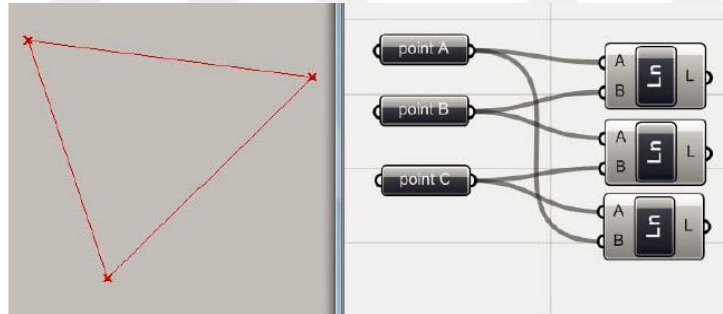
Bir görsel algoritma düzenleyici olan Grasshopper, Rhinoda yapılmış veya entegre çalışan Grasshopper üzerinden veri-parametre araçlarını kullanarak 2 ve 3 boyutlu geometriler üzerine algoritmalar kurulmasına yaramaktadır.

Algoritma tasarımları, *canvas* olarak adlandırılan pencere içerisine eklenen bileşen ve parametre sekmelerinin birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle oluşmaya başlar.



Şekil 17 Grasshopper bileşeninin detaylı açılımı (Giriş Sekmesi, Giriş Seçeneği, Gövde, Çıkış Seçeneği, Çıkış Sekmesi) (Sung, 2010)

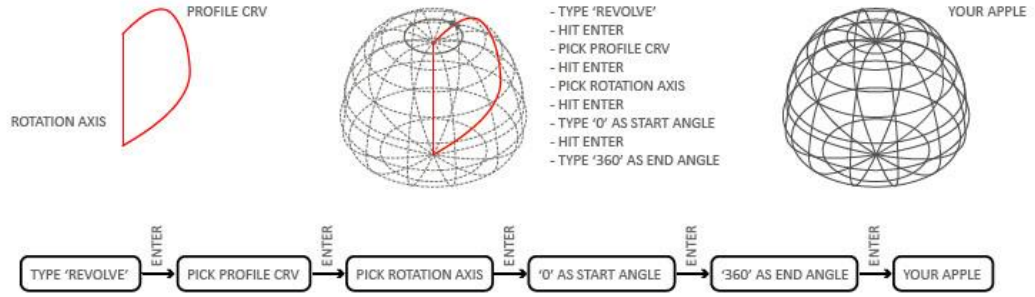
Genellikle bir bileşen başka bir kaynaktan veya parametreden veri alıp, sonucu geri verir. Giriş verilerini içeren bileşenin, işleme bileşenine bağlanması ve sonucu bu sonucu gerektiren bir diğer bileşen veya bileşenlere bağlaması gerekir. En basit anlatımıyla bir üçgen yapımı aşağıda örneklenmiştir.



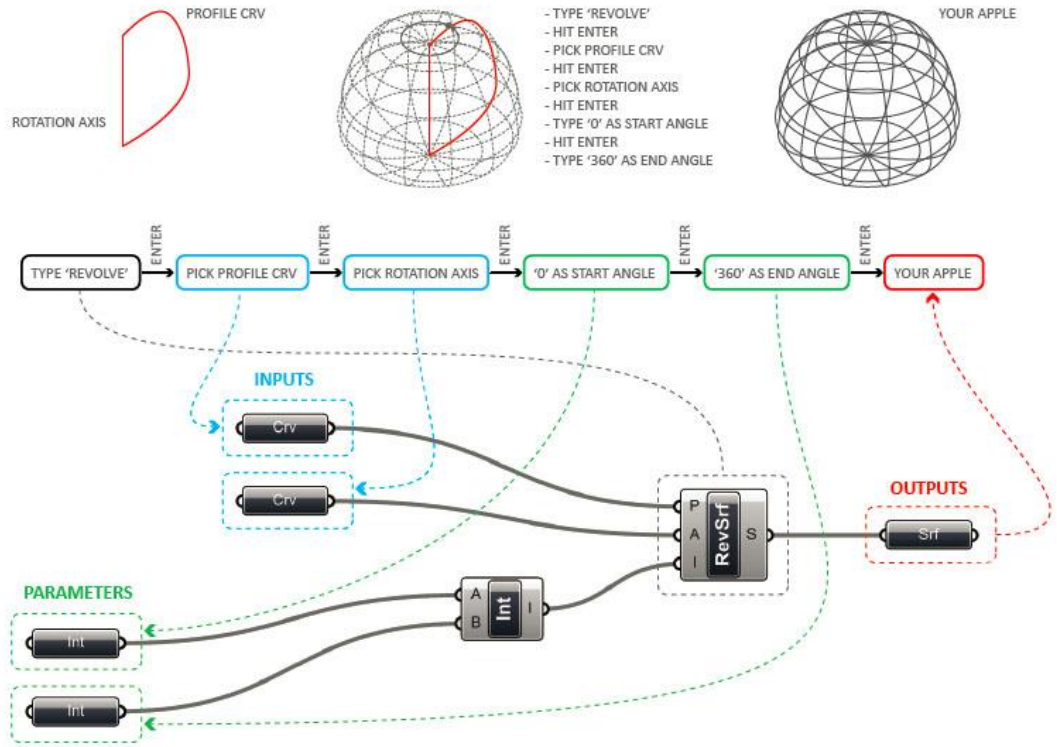
Şekil 18 Grasshopper bileşenleri ile üçgen oluşturma

Gerçek ve hazır geometriler üzerine sistem çalışmaz, aksine geometrilerin arkasındaki mantık dâhilinde çalışmaktadır.

Bu durumu örneklemek üzere bir elmanın Rhino'da ve Grasshopper'da yapılmış modelleri incelenebilir (Şekil 19 Rhino ile elmanın aşamalı olarak çizimi ve Şekil 20 Grasshopper ile elmanın aşamalı olarak çizimi):



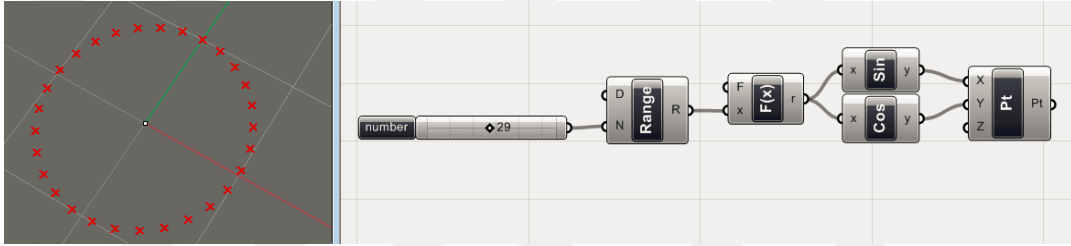
Şekil 19 Rhino ile elmanın aşamalı olarak çizimi



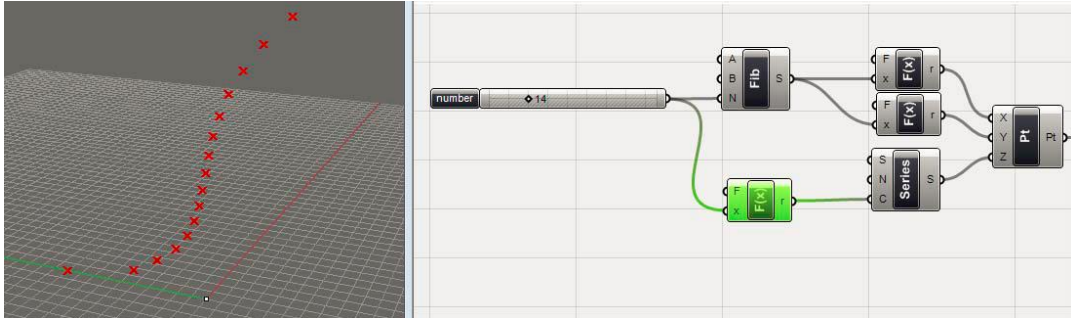
Şekil 20 Grasshopper ile elmanın aşamalı olarak çizimi (Sung, 2010)

Sonsuz uzayda gelişen süreçte tasarım, mekânın temsil edildiği/aktarıldığı çağdaş yöntemler ve ötesiyle, alışılmış simetri benzeri geometrik ilkelerden örüntülere, NURBS'e, eğrisel sürekliliklere ve hatta elementlerin birbirine eklemlenmesiyle yeni form ve tektonikler halini almaktadır.

Bu süreçte hedeflenen, önceden tanımlanmış (temel geometrik formlara dayalı hazır) bileşenleri kullanmak değildir. Bu bağlamda öngörülen sonucu elde etmek için, program içeriklerindeki hazır veri setlerini değiştirmek gerekebilir; tasarlanan formu istenilen geometriyle elde edebilmek için çeşitli matematiksel fonksiyonların kullanımına ihtiyaç duyulabilir. Pek çok matematiksel kaynaktan bulunabilecek hazır veri setleri ve bunların yeni bileşenlerle manipülatif etkileşimi farklı geometrilere yöneltecektir.



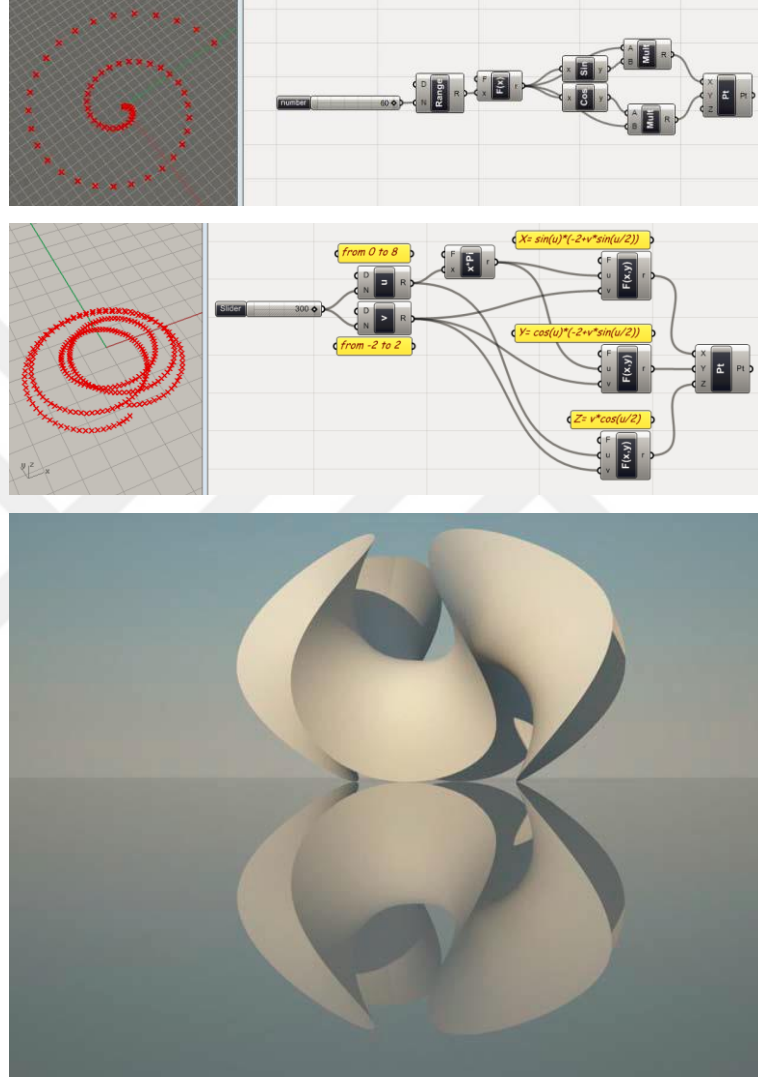
Şekil 21 Grasshopper, Matematiksel fonksiyonlarla parametrik daire. Skaler> Trig'de <Sin> ve <Cos> fonksiyonları. ($F(x) = x * 2\pi$).



Şekil 22 <Fibonacci> serisi ve basit matematiksel fonksiyonlarla tanımlanan nokta serisi ($x \rightarrow F(x) = x / 100$, $y \rightarrow F(x) = x / 10$). (Khabazi, 2009)

Fibonacci Serisi ve basit matematiksel fonksiyonlarla tanımlanan *Nokta Serisi* ($x \rightarrow F(x) = x/100$, $y \rightarrow F(x) = x/10$). Seçilen yeşil $F(x)$, <series> sayılarının değerlerini Fibonacci sayılarına eşit yapmak için <sayı kaydırıcısına> $(x + 1)$ eklemek için basit bir işlemdir. Amaç, bu veri setlerinin kolayca değiştirilebileceğini ve buna göre farklı geometriler oluşturulabileceğini göstermektir.

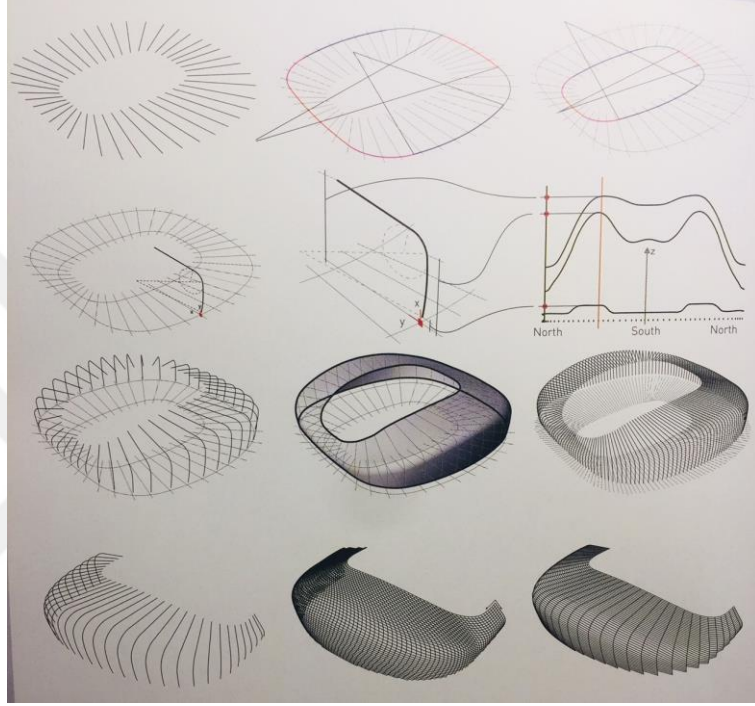
Algoritmik Mimari Laboratuvarı – Morfogenezizm’in kurucu direktörü mimar Z. Khabazi’nin⁴, üretici algoritmalar kapsamında matematiksel daire tanımlamasıyla başlayan çalışmasının farklı matematiksel fonksiyonlar doğrultusunda tasarladığı form ve özet süreç Şekil 23 Khabazi, *Matemetiksel denklemlerle yüzey tasarımı* ile gösterilmektedir.



Şekil 23 Khabazi, Matemetiksel denklemlerle yüzey tasarımı (Khabazi, 2009)

⁴ Khabazi’nin yüksek lisans çalışması Architectural Association’da (AA) *Yeni Teknolojiler ve Tasarım*; doktora çalışması Singapur Teknoloji ve Tasarım Üniversitesi’nde *Sanat ve mimarlıkta “Dijital Döküm”ün hesaplama ve (uyarlamalı) üretim yoluyla incelenmesi* üzerine odaklanmıştır. Araştırma alanı plastik malzemelere ve döküm teknolojilerine odaklanan hesaplamalı tasarım ve dijital imalatıdır.

Rhinoceros'da üç boyutlu modeli ve kavramı geliştirilen Aviva Stadyumu, tasarım sürecinden üretime konuya örnek bir proje olarak (Şekil 24 Aviva Stadyumu Tasarım süreci, Dublin İrlanda) gösterilebilir. Gün ışığından en fazla yararlanma amacını güderek sekiz teğet yaydan oluşan temel üzerine, teğet yaylardan oluşan tavan çizgisi ve son olarak çatı ve cepheyi sarmalayan radyal ızgara yüzey kaplamasından oluşmaktadır.



Şekil 24 Aviva Stadyumu Tasarım süreci, Dublin İrlanda (Jabi, 2013)

Bütüne bakıldığında, bilgisayarın yeni bir tasarım dili yarattığı ancak şimdilik yazılımların tasarımcılara sunduğu olanaklar kadarıyla yetinildiği söylenebilir. Kaba bir genelleme ile matematik, geometri, topoloji, malzeme, çevre ve insan tasarım sürecine dâhil pek çok parametreden bir kaçış şeklinde değerlendirilebilmektedir.

Geometrik Esaslı Üç Boyutlu Modellemelere kıyasla Parametrik Esaslı Üç Boyutlu Modellemelerin gerçekleştirilebildiği yazılımlarda, karmaşık sorunların ve bu sorunlara dair alt başlıkların çözülmesinde, algoritmaların, çözümleyici kurallar dizisi oluşturduğu ve tasarımın bu kurallar dizisi aracılığıyla geliştiği görülmektedir.

3.2.2 Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)

Üretilebilirlik, tasarımın hayata geçirilmesinde ve hayal gücünün sınırlarını zorlamakta önemli bir yer tutar. Geleneksel yöntemlerde maket ile görselleştirme sürecinde malzeme ister iki boyutlu, ister üç boyutlu olsun, kesilebilir, katlanabilir, takılabilir, geçirilebilir, birleştirilebilir, bükülebilir. Ancak birleştirmekte, parçalamakta, yeni bir sistem-detay kurgusu ihtiyacı veya ek aracı malzemelere ihtiyaç duyulabilir. Dijital sistemler, CAAD ve CAM sistemlerinin doğrultusunda, malzemenin işleyişi, biçimlenişi ve bir araya gelişi anlamında çok farklı çözümlemelere öncü olabilmektedir.

Otomotiv, havacılık ve denizcilik gibi sektörlerin etkileşimiyle dijital teknolojilerin gelişimi eşzamanlı olarak üretim ve malzeme davranışı konusunda da gelişmektedir. Dijital araçların mimarlık alanında kullanımı, üretimi ve malzemenin imalatındaki yeni yaklaşımlar, form arayışındaki sınırları ötelemiştir. Günümüz dünyası, tasarımın prototiplenmesinden üretimine, tasarım sürecinin her aşamasının hızlı, fiziksel bir temsile dönüştüğü bir sürece evrilmektedir. Geleneksel yöntemlerin ötesinde, hesaplamalı yöntemler ve dijital üretim yaklaşımları, tasarım fikrinin, düşüncesinin ve çizimlerin bilgisayar aracılığıyla fiziksel olarak var olmasına olanak tanımaktadır.

Her geçen gün, tasarımcılar için tamamlanan ve henüz tasarı aşamasındaki tasarımlarla, üretim arasında yeni yaklaşım yöntemleri geliştirilmektedir.. Malzeme ve üretim teknolojisinin gelişimi, tasarım alanında, yapılabilirliğin, uygulanabilirliğin sınırlarını genişletmektedir. Sayısal tasarım olgusu, yapı-m anlayışına, malzemenin yeni yöntemlerle işlenmesini ya da şekillendirilmesini sağlamaktadır. Evrim süreci, teknolojinin ilerlemesi, malzemenin işlenmesi, yeni hammadde veya materyalin üretilmesine sebep olmaktadır. Üretilen yeni hammadde ve materyaller tasarım anlayışını tekrar şekillendirirken, malzeme-üretim-tasarım çatkısında birbiriyle ilişkili bir gelişim ortamı bulunmaktadır. Bu durum, değişen teknolojinin ardından yeni düşünsel açılımların beslenmesi ya da yeni düşüncelerin teknolojik gelişmeleri beslemesi anlamını taşımaktadır.

CAM teknolojileri, düşüncenin; bilgisayar, yazılımlar ve makineler aracılığıyla hatasız ve hızlı bir şekilde fiziksel bir temsile dönüşmesine imkân tanırken endüstriyel üretim alanlarından sonra mimarlık alanında da CAM teknolojilerinin

kullanımının derinleşmesiyle yeni ideolojiler ve üretim potansiyelleri şekillenmektedir.

CAM teknolojileri; tasarım, bilgisayar destekli sayısal tasarım-modelleme ve reel model arasındaki ilişki bağıını kuran bağlaçtır. CAD ve CAM teknolojilerinin bir arada kullanımı; tasarımın, fikrin hayata geçip form bulduğu noktada, üretilebilirliğin kolaylaştırılmasını temel alırken, malzeme ve işleniş yöntemiyle ilgili çözüm aracı olmaktadır.

2. Dünya Savaşı sonrası, 1950'li yıllarda, *Massachusetts Institute of Technology*'nin (MIT) Amerika'da uçak parçalarının üretimi için *Nümerik Kontrol* (NC) sistemiyle, delikli şeritler-kartlar ve motorlar aracılığıyla geliştirdiği üretim yöntemi, zaman içerisinde dijitalleşerek, *Bilgisayarlı Nümerik Kontrol* (CNC - *Computer Numerical Control*) üretim tekniklerinin gelişimine önayak olmuştur. Temelde Kartezyen Koordinat Sistemini baz alan sistem iki ve üç boyutlu kesimden dokuz eksenli versiyonlara kadar gelişmiş, pek çok tasarım atölyesinin kalıp veya prototipleme aracı olarak 1990'lı yıllardan bu yana gelişmesini sürdürmüştür. Yaparak düşünen tasarımcı, teknolojik ve yazılımsal gelişmeler, farklı meslek gruplarının interdisipliner çalışmaları ve üretim tekniklerinin gelişimiyle, küçük ölçekli model üretiminde CNC tezgâhlarının yanı sıra *Hızlı Prototipleme* (RP - *Rapid Prototyping*) makinelerinin var olmasına olanak tanımıştır.

Bu noktada, ölçekli modelin elde edilmesi veya parça bazlı üretim sürecinde endüstride kullanılan gerek yazılım gerek ise makineler olmak üzere CAM teknolojileri, *Bilgisayarlı Nümerik Kontrol* (CNC) ve *Hızlı Prototipleme* (RP) başlıkları altında incelenecektir.

3.2.2.1 Bilgisayarlı Nümerik Kontrol (CNC)

CNC tezgâhları, endüstride insan gücünü azaltarak, üretim kalitesinin standardize edilmesini ve hatta yükselmesini hedeflerken, bilgisayar teknolojisiyle birleşmeleri sonucu günümüzde oldukça hassas ve karmaşık parçaların üretilmesine olanak tanımaktadır. Bu üretim sistemi temelde, sayısal verilere dayanır. CAD yazılımlarının alt tabanı ile örtüşen CNC makineleri, blok veya tabaka malzemeyi eksiltme-çıkartma yani frezeleme ve kesme yoluyla şekillendirir.

CNC makinelerine aktarılan CAD dosyaları, G-kodlar aracılığıyla makinenin kontrol talimatlarını tanımlar. Malzemenin kimyası, dokusu veya yapısı itibariyle başlangıç noktası, yönü ve hızı gibi nasıl çalışacağına dair bilgiler G-kodlar ile sağlanır.

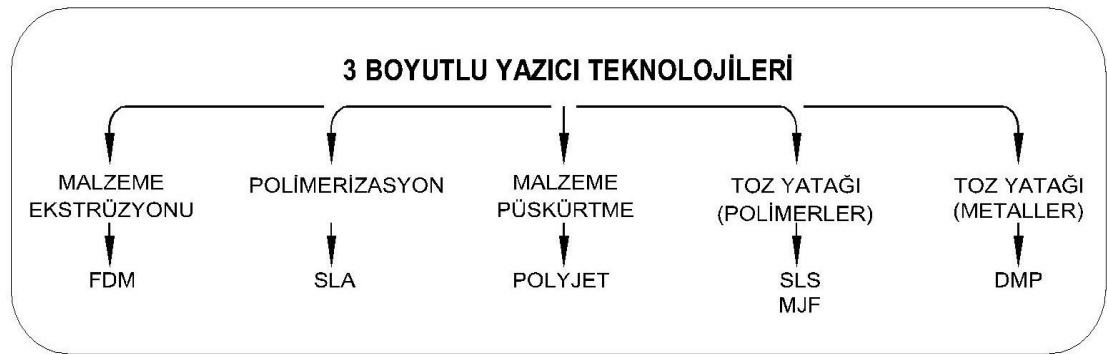
CNC TORNA TEZGÂHI G KODLARI	
G KODU	ANLAMLARI
G0	Kesici takımın talaş kaldırmadan boşta yaptığı hızlı hareket
G1	Kesici takımın talaş kaldırarak yaptığı hareket
G2	Saat ibresinin dönüş yönünde (CW) eğrisel interpolasyon
G3	Saat ibresinin dönüş yönünün aksi yönde (CCW) eğrisel interpolasyon
G4	Belirlenen zamanda bekleme
G17	XY düzlem seçimi
G18	XZ düzlem seçimi
G19	YZ düzlem seçimi
G20	Inch ölçü sistemi
G21	Metrik ölçü sistemi
G27	Referans noktasına dönüş
G28	Tezgahın Sıfır Noktasına (Machine Zero Point) gönderilmesi
G33	Sabit adımlı vida açma
G34	Değişken adımlı vida açma
G40	Kesici Takım Uç yarıçap telafisi iptali
G41	Kesici Takım Uç yarıçap telafisi Solda
G42	Kesici Takım Uç yarıçap telafisi Sağda
G50	Maximum tezgah devir sayısı sınırlaması
G54	İş parçası sıfırı
G70	Finiş tormalama çevrimi
G71	Z eksenine paralel Kaba Dışçap Tormalama Çevrimi. Finiş işlemi G70 ile yapılır.
G72	X eksenine paralel Kaba Dışçap Tormalama Çevrimi. Finiş işlemi G70 ile yapılır.
G73	Kaba profil tormalama çevrimi. Finiş işlemi G70 ile yapılır.
G74	Z ekseninde gagalamalı delik delme
G75	Kanal açma çevrimi
G76	Çoklu paso ile vida açma çevrimi.
G80	Delik delme çevrimlerinin iptali
G83	Kademeli delik delme çevrimi (Z ekseninde)
G84	Kılavuz çekme çevrimi
G86	Delik büyütme çevrimi
G90	Z eksenine paralel Rectangle Tormalama Çevrimi.
G92	Diş açma komutu.
G94	X eksenine paralel Rectangle Tormalama Çevrimi.

G96	Sabit Kesme Hızı (CSS – Constant Surface Speed)
G97	Sabit devir sayısı
G98	İlerleme birimi mm/dakika
G99	İlerleme birimi mm/devir

Tablo 4 CNC Torna Tezgâhı G Kodları (Sümer 2018).

Bir programlama dili olan G-kodlar sayı ve harfler aracılığıyla tanımlanmış özelliklere nümerik değerler verilerek işlem verilerini yönetmeye yardımcı olmaktadır. Yarım kalmış bir işlemden malzeme ayırma, araçların konumlandırılmasına, G-kodlar, üç boyutlu yazıcı (3D Printing) gibi hızlı prototipleme araçlarında da kullanılmaktadır. Bu da sadece eksiltme değil aynı zamanda ekleme yöntemlerinde de kullanıldıkları anlamını taşımaktadır.

İşlem ve şekillendirme sürecinde malzemenin kimyası, fiziksel dayanıklılığı, davranışı ve tepkisi CNC parkurunda kullanılacak olan tezgâh, araç ve yöntemleri öngörülmelidir. X,Y ve Z (derinlik) eksenleri doğrultusunda, birçok hareket gerçekleştirirken, doğruluk, hız, tekrarlanabilirlik için bazı kullanım standardizasyonları ve uygulanacak işlemler önceden belirlenmelidir. Bu anlamda CNC tezgâhlarının temel işleyişi benzer olsa da, freze, torna, su jeti, plazma benzeri birçok farklı işlem görülebilmektedir.



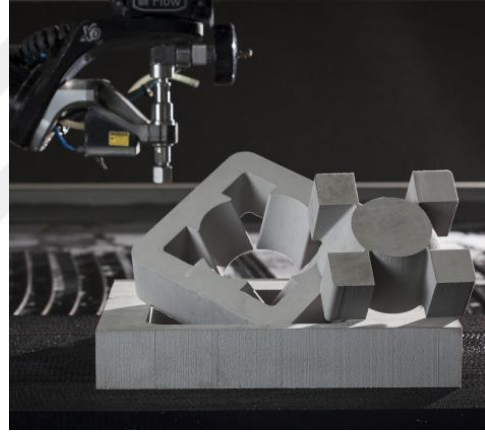
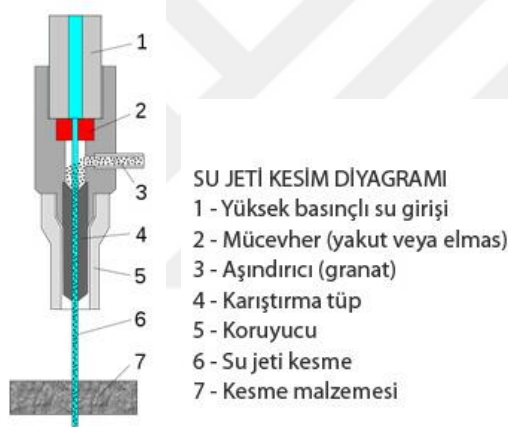
Şekil 25 3 Boyutlu Temel Yazıcı Teknolojileri

CNC Freze (CNC Milling); metal, ahşap, plastik ve köpük gibi blok malzemeleri, bilgisayar ve mekanik bir motorun tornalama hareketiyle şekillendirmektedir. İşlem, kesici-biçici takımın, kendi eksenini etrafında dönerken gerekli baskıyı uygulayarak ilerlemesi sonucu gerçekleşir.



Resim 7 CNC Freze, ahşap ve köpük işlem örnekleri⁵

CNC Su Jeti (CNC Waterjet); metal, taş, granit, cam, kompozit malzemeler gibi işlenecek malzemenin ısıl duyarlılık veya sonuçlarına yönelik tercih edilen bir yöntemdir. Su ve kum gibi aracı malzemelerin yüksek basınçla aşındırması sonucu kesim, şekillendirme, oyma ve raybalama⁶ gerçekleştirilmektedir.



Şekil 26 CNC Su Jeti işleyiş prensibi (sol)⁷, işlenmiş köpük örneği (sağ)⁸

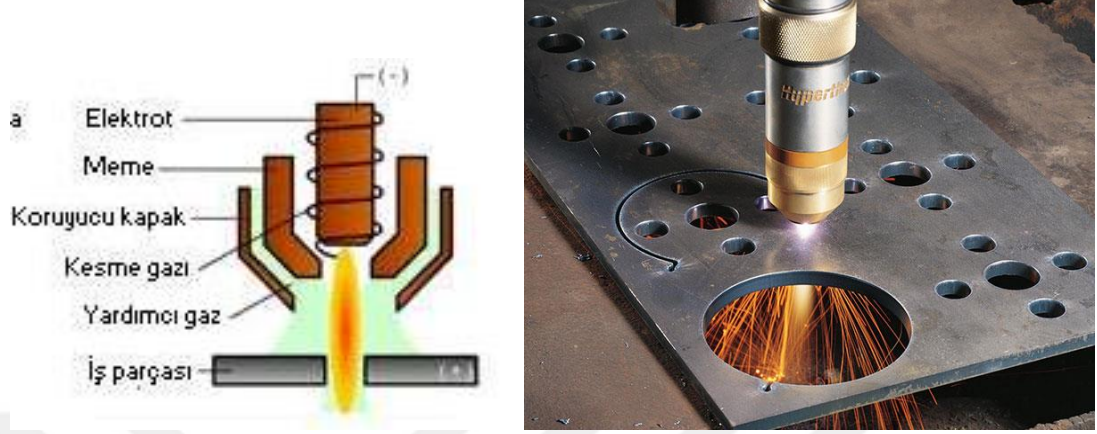
⁵ E.K., 14.03.2019, www.saic.edu/news/advanced-cnc-milling
<http://www.iaacblog.com/programs/reinforced-fibers-slab/>

⁶ Raybalama, bir iş parçası deliğinin matkapla delinmesinin ardından rayba denilen bir kesici takım ile küçük miktarlarda talaş kaldırma işlemidir (Dizman ve Gürlü 2019).

⁷ E.K., 14.03.2019, <http://www.mavijet.com.tr/mavijet-waterjet-sujeti-teknolojisi.html>

⁸ E.K., 14.03.2019, <https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/12716/An-Engineers-Guide-to-Waterjet-Cutting.aspx>

CNC Plazma, basınçlı havanın iyonlarına ayrıştırılarak plazma haline gelmesi sonucu iletken metallerde kesim ve oluk açılmasına olanak sağlamaktadır. Hızlı bir şekilde hareket eden plazmanın sıcaklığı malzemeyi eritmek için yeterlidir.



Şekil 27 CNC Plazma işleyiş prensibi (sol)⁹, işlenmiş metal örneği (sağ)¹⁰

3.2.2.2 Hızlı Prototipleme (RP)

Hızlı Prototipleme, CAD yazılımlarında hazırlanan üç boyutlu modellemelerin, birebir üç boyutlu fiziksel modellerini oluşturmaya yarayan çağdaş bir teknolojidir. Ürün veya prototip, genelde plastik ve metal türevli malzemelerin *Katmanlı Üretim* (Additive Manufacturing) yöntemiyle¹¹, kütle, et kalınlığı veya biçim kaygısı olmaksızın üretilmektedir. Üç Boyutlu Yazıcı (3D Printer) olarak adlandırılan bu araçlar kullanılan malzemenin kimyası dâhilinde farklı renklerde, esnek, sert, şeffaf veya opak ürünler çıktı olarak alınabilmektedir.

Hızlı prototipleme araçları CNC tezgâhlarıyla aynı altyapıyı kullanarak, hareketli takım ağzıyla, üç boyutlu katıları dökme veya dilimleyerek iki boyutlu katmanlar

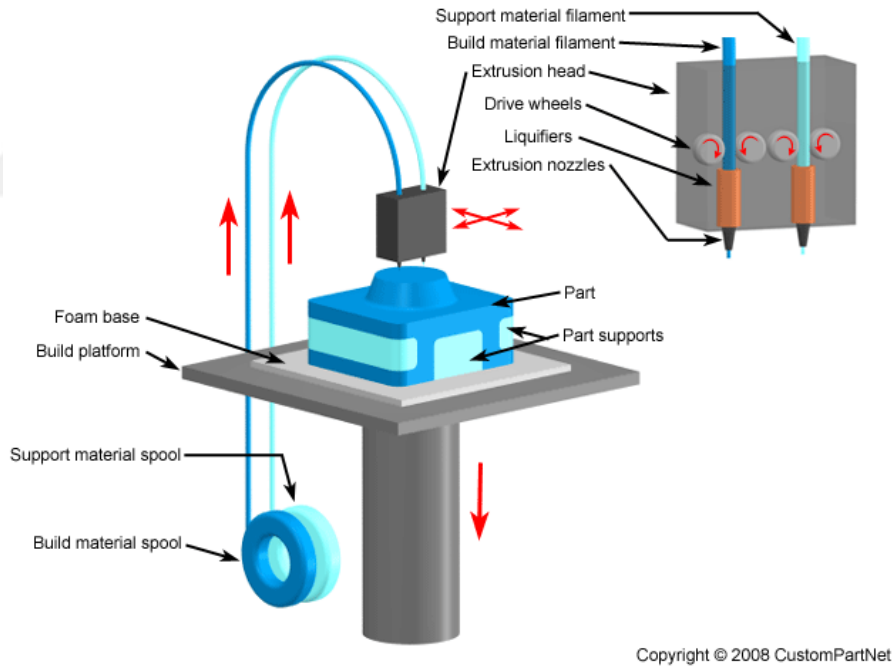
⁹ E.K., 14.03.2019, <http://roboturka.com/genel/plazma-kesim-makineleri/>

¹⁰ E.K., 14.03.2019, <http://www.erciyesdemir.com.tr/cnc-plazma-ve-oksijen-kesim/>

¹¹ ASTM'in (Amerikan Malzeme ve Test Etme Derneği) konuyla ilgili komitesi tarafından hazırlanan F2792-12a Katmanlı Üretim Teknolojileri Terminoloji Standardı'nda üretim tekniklerine göre 7 farklı sınıfa ayrılmıştır. Bu katmanlı üretim teknoloji sınıfları; yapıştırıcı püskürtme, yönlendirilmiş enerji biriktirme, malzeme ekstrüzyon, malzeme püskürtme, toz zeminde füzyon, levha laminasyon ve teknede fotopolimerizasyondur (infoTRON 2019).

hazırlayarak tasarımın ara kesitlerini tamamlamaktadır. CAD dosyalarındaki sayısal verilerin işlenmesiyle başlayan üretim süreci, katı veya toz plastik, toz metal fotopolimer reçine ve diğer benzeri reçinelerin ısı veya ışık yoluyla fiziksel veya kimyasal değişime uğraması sonucu şekil alır. Günümüzde bu konuda halen pek çok AR-GE çalışması sanayi ve akademik alanlarda geliştirilmektedir. Denemeler daha ucuz, hızlı ve sorunsuz ürünleri elde etmek için devam ederken CAD-CAM uygulamalarının halka açık ücretsiz kaynaklarla (Open Source) paylaşılması, alanda büyüyen yeni topluluklara önyak olmaktadır.

Eriyik Yığılma Modelleme Teknolojisi (FDM – *Fused Deposition Modeling*); katı haldeki şerit plastik beslemeli hammaddenin, ekstrüzyon adı verilen eritme ve püskürtme kafalarına iletilerek ürün tepsisinde eriyik katmanların birbirine kaynaşmasıyla oluşturulan üç boyutlu model türüdür. Taban üretiminde destek kullanılan parçalar işlem sonrası ayrıştırılır.

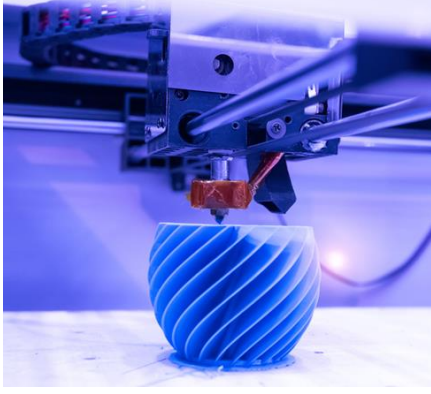


Şekil 28 FDM teknolojinin işleyiş prensibi¹²

Günümüzde FDM teknolojisi yapı inşasında farklı ölçekli çalışmalara fıkren öncülük etmektedir. Plastik yerine beton kullanılarak büyük ölçekli robot kollar yardımıyla

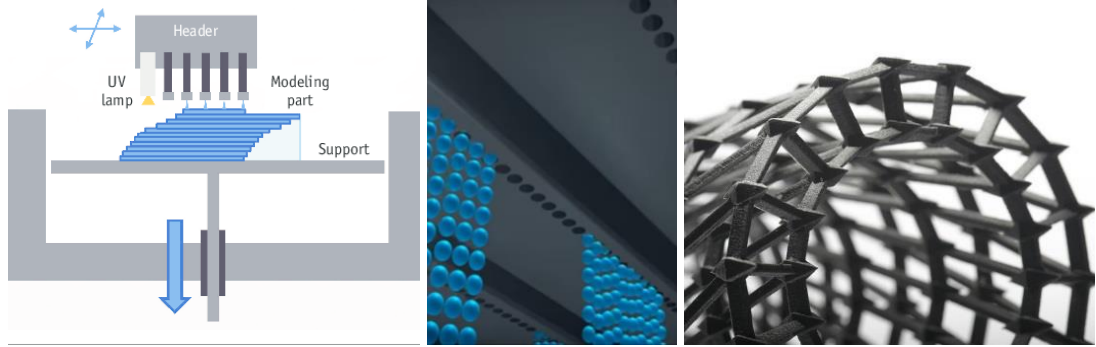
¹² E.K., 31.03.2019, <https://www.poligonmuhendislik.com/bilgi-bankasi/3b-baski-teknolojileri/fdm/>

tamamen nümerik-sayısal kontrol sistemlerinin kullanımıyla geleceğe yönelik öncü denemeler yapılmaktadır. Sistem yine CAD ve CAM teknolojileri ve prensipleri doğrultunda işlemektedir.



Resim 8 FDM teknolojisi ile ürün prototipleme¹³ ve büyük ölçekte beton dökümü¹⁴

Polyjet Teknolojisi; Mürekkep Püskürtmeli Baskı ve Stereolitografi 3D baskı tekniklerini kombine eden bir teknolojidir. Enjeksiyon kafalarına yönlendirilen sıvı (oda sıcaklığında) **fotopolimer** reçine boş bir tepsi üzerine püskürtülerek katmanları oluştururken, morötesi lambalar hammaddeyi katılaştırır. Fotopolimer reçinelerde, farklı yapısal ve ısıl nitelikte malzeme alternatifleri bulunabilmektedir.



Şekil 29 Polyjet teknolojisi, işleyiş prensibi (sol)¹⁵, enjeksiyon kafası (orta), sonuç ürün (sağ)¹⁶

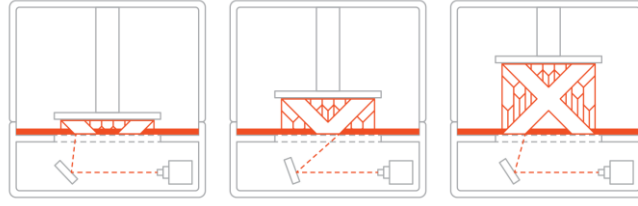
¹³ E.K., 31.03.2019, <https://www.3dnatives.com/imprimante-3d-fdm-301120173/>

¹⁴ E.K., 31.03.2019, https://www.magicmodel.co.uk/architecture_in_3dprinting/

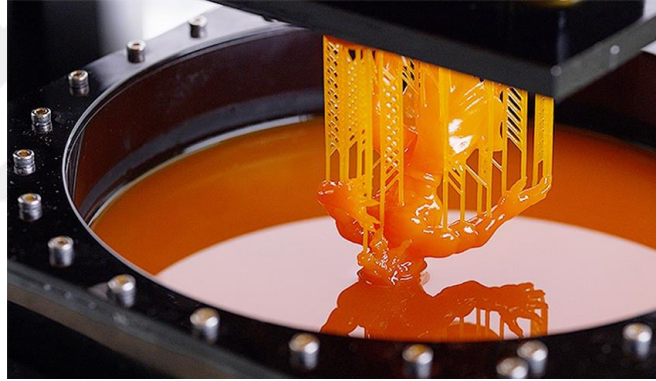
¹⁵ E.K., 01.02.2019, https://www.researchgate.net/figure/Basic-principle-of-PolyJet-method-UV-ultraviolet_fig1_297605485

¹⁶ E.K., 01.02.2019, <https://www.additively.com/en/learn-about/polyjet-modeling>

SLA Teknolojisi (Stereolithography); oda sıcaklığına sıvı halde bulunan fotopolimer reçine tabakasının noktasal bir morötesi (ultraviyole) lazer ışını vasıtasıyla belirli bölgelerinin kürleştirilmesi prensibine dayanır (Poligon Mühendislik 2019). Katılaşan katmanın üzerine sıvı reçinenin tekrar işlem görmesiyle, ürün katman katman ortaya çıkar ve en sonunda reçine havuzunda çıkartılır. Saydam veya opak gibi farklı malzeme çeşitliliği sağlanabilirken diğer yöntemlere oranla daha maliyetli bir yöntemdir. Hammaddenin kimyası gereği, kullanılacak alanlara göre, dayanım grafikleri kontrol edilmelidir.



Şekil 30 SLA teknolojisini işleyiş prensibi¹⁷

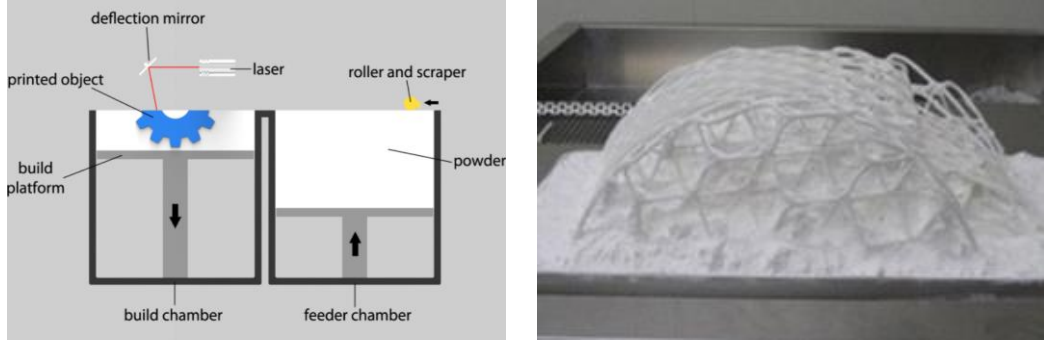


Resim 9 SLA teknolojisini, prototipleme anı¹⁸

Seçici Lazer Sinterleme Teknolojisi (SLS - Selective Laser Sintering); poliamid olarak adlandırılan toz halindeki plastik malzemenin lazer ışınlarıyla sinterlenerek (ısı ile işlem gören toz parçalarının yapışarak mukavemet kazanması) birbirine kaynaşması sonucu katman katman ilerlenmektedir. İşlem tamamlandığında toz havuzundan çıkartılan ürün temizlenip hazır hale getirilirken başlangıçta herhangi bir destek malzemesi kullanılmadığından ek işlem gerekmemektedir.

¹⁷ E.K., 31.03.2019, <https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-sla-3d-printing>

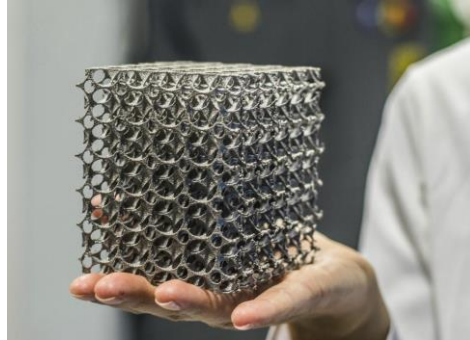
¹⁸ E.K., 31.03.2019, <https://www.3dnatives.com/en/stereolithography-explained100420174/>



Şekil 31 SLS teknolojisi işeyiş prensibi (sol)¹⁹, tamamlanmış modelin toz poliamiddenden ayrıştırılması (sağ)²⁰

MJF Teknolojisi (Multi Jet Fusion), SLS teknolojisi ile büyük benzerlik taşımaktadır. Her iki sistemde de ısıya duyarlı toz plastik polimer kullanılırken temel fark ısıtım işlem uygulamasındadır. HP tarafından geliştirilen MJF teknolojisinde, her bir ara kesitin lazer ile sinterlenmesi yerine toza dökülen bir mürekkep aracılığıyla kızılötesi enerji kaynağı tarafından mürekkepli alanlar birleşmektedir.

DMP Teknolojisi (Direct Metal Printing); SLS teknolojisi ile aynı prensipler geçerli olsa da işlem metal tozların üzerine lazer ışınlarının gönderilerek sinterlenmesi sonucu gerçekleşir ve ürün katman katman ortaya çıkar.



Resim 10 DMP teknolojisi ile üretilmiş metal strüktür²¹

Hızlı Sıvı Baskı Teknolojisi (RLP – Rapid Liquid Printing); bugün halen geliştirilmekte olan yeni yöntemlerden birisidir. Deneme süreci devam eden jel

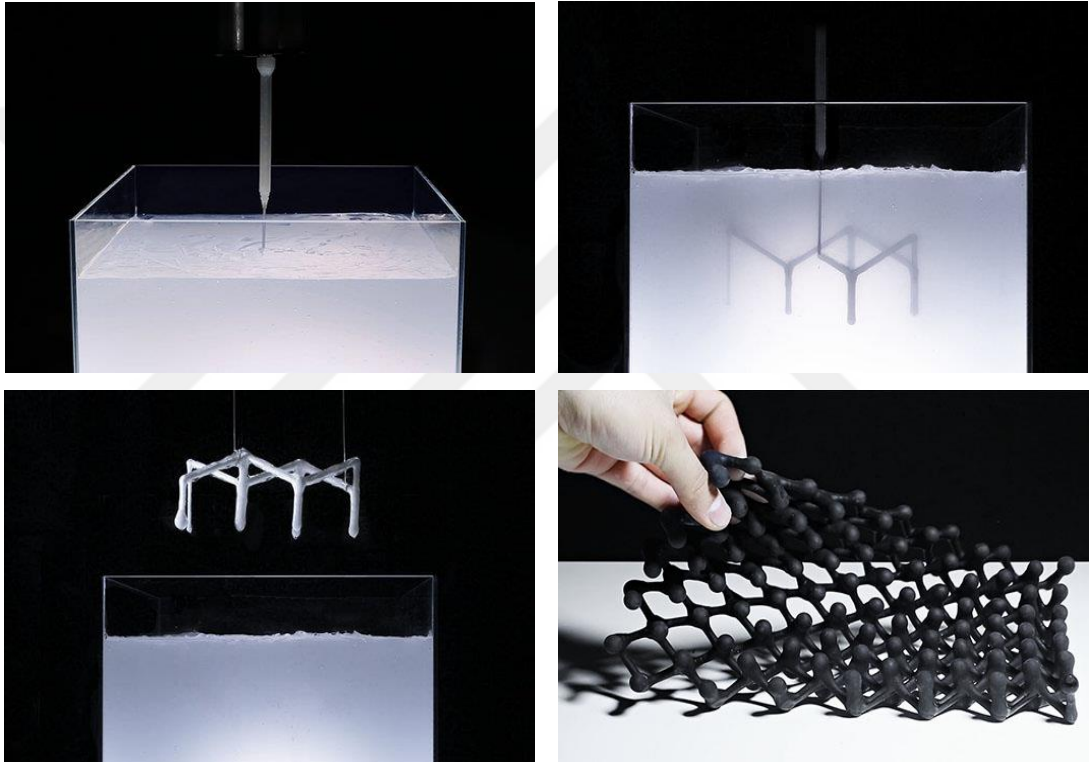
¹⁹ E.K., 01.04.2019, <https://www.makexyz.com/prINTER-services/process/SLS-3D-printing-services>

²⁰ E.K., 01.04.2019, <https://weeklywall.com/2019/03/04/sls-3d-printing-market-2/>

²¹ E.K., 01.04.2019, <http://3dprintingcolorado.com/wp-content/uploads/2016/07/DMLS1.jpg>

karışımın içerisine enjeksiyon yapılması esasına dayanır; en büyük avantajı yer çekiminin yok olması ve katmanlar arası baskı ve destek malzemelerine ihtiyaç duyulmamasıdır. Böylece hem hız hem maliyet kazancı sağlanmaktadır. Enjeksiyon iğnesinin hareket etmesiyle oluşan boşluklar, jel tarafından tekrar kapanarak işlem sürekliliğini sağlamaktadır.

Uzayda 3 boyutlu çizim yapmayı andıran sistem deneme aşamasında olsa da gelecekte endüstriyel anlamda daha dayanıklı ve büyük ölçekli üretimlerin yapılması hedeflenmektedir.



Resim 11 MIT-Self-Assembly Lab, RLP teknolojisi üretim süreci²²

Tüm yöntemler endüstride incelendiğinde temelde üç ana konuda verimsizlik yaşanmaktadır. Enjeksiyon veya kalıplama süreçlerinin çok uzun olması, üretim boyutlarının belli ölçeklerle sınırlı kalması veya parçalara ayrıştırılarak üretilmesi ve

²² E.K., 01.04.2019, <https://selfassemblylab.mit.edu/rapid-liquid-printing/>

kullanılan malzemelerin maliyet ve endüstriyel malzemelere kıyasla dayanımlarının zayıf olmaları gösterilmektedir.



4. BÖLÜM: MEKÂNI ÜRETMEK/TASARLAMAK

Mekan üretimi, kuşkusuz hem bir deneyim (Bl.2.), hem bir temsil (Bl.3.) alanıdır. Söz konusu tez çalışması, algı ile ilişkilendirdiği deneyim alanının ve aktarım ile ilişkilendirdiği temsil alanının kesiştiği noktaya mekanın üretimini koymaktadır. Çalışmanın başında da belirtildiği gibi (Bl.1.) Schultz’a göre (soyut) mekân, mekân düşüncesi (imgesi) ile gerçek evren ve mekânsal ilişkiler üzerine oluşturulan zihinsel bir şemadır. Bu zihinsel şema üzerinden bilgi üretebilmek için, duyumsanabilir bir forma girmesi gerekir (Porter, 1997). Düşünce, ancak bu şekilde deneyimlenme ve gelişme şansı yakalayabilir.

Bu bağlamda mekânın üretimi, hem bir düşünce, hem bir yapma pratiği olarak kabul edilmiş ve söz konusu çalışmanın amacı ve kapsamı doğrultusunda bu üretim/tasarım, **Parametrik Tasarım** ile ilişkilendirilmiştir. Ancak Parametrik Tasarım düşüncesinin, bu tez kapsamında ne şekilde konu edildiğine dair daha gelişkin ve açıklayıcı bir yaklaşım sunabilmek adına konuya bir üst ölçekten, Parametrik Tasarım yaklaşımının da kapsayıcısı olduğu **Hesaplamalı Tasarım** kavramı üzerinden yaklaşılmıştır.



Şekil 32 4.Bölüme Genel Bir Bakış

4.1 HESAPLAMALI TASARIM KAVRAMI

Hesaplamalı tasarım düşüncesi, matematik, bilgisayar bilimleri, evrimsel biyoloji, sistem bilim ve felsefesi gibi farklı disiplinlerin düşünce sistematiklerini, kendi düşünce sistemi içinde barındıran kompleks bir yapı olarak kabul edilebilir. (Menges, Ahlquist, 2011) Bu özelliğiyle disiplinlerarası olarak yorumlanabilecek sistem, aslında pek çok bilim dalına hizmet ederken, farklı bilim dalları birbirinden

dolaylı olarak beslenerek çok yönlü bir gelişim sürecine tabi olagelir. Böylece hesaplamaalı tasarım birçok bilim dalının etkileşim içinde olup, beslendiği ortak bir havuz olarak değerlendirilebilir.

Evrensel olarak kitlelere veya sanayiye hitap eden tasarım kavramı çağa ayak uydurma sürecinden nasibini almakta, teknolojiyle birlikte evrilmektedir.

Tasarım sürecinde, tasarım düşüncesinin evriminde (B1.3.'de detaylıca konu edilen) mekânın temsilinde CAD teknolojilerinden **Hesaplamaalı Tasarım** (*Computational Design*) yaklaşımına geçiş, tasarım düşüncesi ve yöntemlerinde derin bir değişime işaret etmektedir. Bu noktada vurgulanmalıdır ki CAD teknolojileri bir yapım şekline, Hesaplamaalı Tasarım yaklaşımları, hem bir yapım, hem bir düşünce şekline referans verecek şekilde konu edilmektedir.

Hesaplamaalı Tasarım araçlarıyla tasarım sürecine entegre edilen sistemler, tasarımcının yönettiği hesaplama yöntemleriyle, objeleri elle tutulur ürünlerden, sanal olarak simüle edilen ürünlere dönüştürmektedir. Her ne kadar bu yaklaşım anlayışı tasarım alanında yeni olmasa da, 21. yüzyıl tasarım düşünme biçimlerini geliştirmekte ve farklı bir yön katmaktadır.

Alfanümerik matematiğin ve statik sistemlerin, doğanın karmaşık kurgusunu açıklamakta yetersiz kaldığı düşüncesiyle birlikte, birçok disiplin doğal ve yapay oluşumları hesaplamaalı teori ve algoritmik düşünce ile tanımlamaya yönelmiştir. Bu arayışta hesaplamaalı teori, sunduğu düşünme biçimiyle teorik çerçeveye ve sunduğu yöntemlerle üretici araca dönüşmektedir. (Erdoğan, Sorguç, 2011)

Hesaplamaalı Tasarım Süreci, en karmaşık problem ve sistemlerin, insan zihni ve zekâsının matematiksel düşünceyle birleşimiyle çözümlendiği bir yöntemle işaret eder. *Sayısal Tasarım* olarak da literatürde yer bulan *Hesaplamaalı Tasarım*²³ yaklaşımına kelime anlamı üzerinden tanım kazandırılmak istendiğinde; 'sayısal'

²³ Taranan kaynakların, kavramın konu edildiği bağlama göre hem Sayısal Tasarım, hem Hesaplamaalı Tasarım ifadelerine yer verdiği görülmüş; söz konusu çalışma kapsamında olası akıl karışıklıklarının önüne geçebilmek üzere 'Hesaplamaalı Tasarım' ifadesi seçilmiştir.

teriminin sayıya dayanan/nümerik olarak tanımlandığı görülür. Bu bağlamda *Hesaplamalı Tasarım*, doğanın bir parçası olan insanın, yine doğa/çevre ile iletişim kurmak için, evrensel olan matematik dilini kullandığı bir yaklaşımdır. Kavram, dijital ortam araçlarını doğrudan hatırlatsa da özünde bir tasarım yaklaşımını ifade etmektedir. Bu ortamda tasarım ideolojilerine ek olarak sistem araçlarının belli bir kullanıcı yaklaşımına sahip olması gerekmektedir; bilgisayar veya yazılımın, tasarım sürecini kendi kendine yönetemeyeceği bilinirken, hız dışında, düşünce geliştirmede nasıl bir fark yaratacağı kullanıcıdan kullanıcıya farklılık gösterecektir.

Hesaplamalı Tasarım araçlarının yaygın olarak, el eskizlerinin ve hesaplamalarının, bilgisayar ortamında, sayısal veriler aracılığıyla aktarıldığı ve bu noktada bilginin işlenen veriler haline dönüştüğü gözlemlenmektedir. Terim olarak *bilgisayar*, “çok sayıda aritmetiksel veya mantıksal işlemlerden oluşan bir işi, önceden verilmiş bir programa göre yapıp sonuçlandıran elektronik araç”²⁴ şeklinde tanımlanmaktadır. Bilgisayar Destekli Tasarım araçları ile ilişkisi altında, Hesaplamalı Tasarım kavramı, hesaplama performansı, algoritmik işleyişi ve kodlamalarıyla ve kurulan sistematiklerle tasarım problemlerine yaklaşım konusunda farklı tanımlar tariflemektedir.

Bu bağlamda mekân tasarımı alanında faaliyet gösteren tüm pratiklerde sayısalılık, artık tekil temsillerin sonucu ile değil; farklı yaklaşımların güçlü ve zayıf yönlerini hatırlatmak ve bunları, rakip süreçler olarak görmek yerine, zihindeki tasarım ile dışsallaştırılmış (artık Türkçe’ye girmiş bir terim olan) “*kompütasyonel*” süreçler arasında potansiyel bir işbirliği kurmak gibi kaygıları olan çoklu temsiller ile yürütülen/yaşanan bir süreç olarak algılanmaya başlanmıştır. (Kilian, 2012)

Sayısal tasarım kurgusunda tasarımcıdan beklenen sadece bu araçlar içinde sunulan çözümleri değil, yazılımın sunduğu nesne ve fonksiyonları değiştirerek veya bunların üzerine kendisi yenilerini üreterek sürece ek çözümler kazandırmasıdır. Tasarımcı ancak bu çözümleri üretmeye başladığında yazılımın algoritmasını da çözümlemeye başlar. Sayısallaşmanın mantığını çözmek, algoritmaları anlamak ile başlamaktadır.

²⁴ E.K., 26.05.2018

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&kelime=bilgisayar&guid=TDK.GTS.5483da45a06ca4.64946081

Bilgisayar ortamında çözümlenmeye başlanan tasarım problemleri, geometri esaslı üç boyutlu modelleme CAAD sistemlerinin (sf.**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**) eğrisel çizgi tabanlı modelleme araçları ile düzlemsel olmayan eğriler gibi Non-Eucledian geometrileri kolaylıkla kullanma ve parametrik kodlamalarla mekâna dair değişken bilgileri, sabitlere bağlı olarak değiştirerek tasarım yapma olanakları yaratır. (Duman, 2013)

Bu olanaklar, kullanıcıyı/tasarımcıyı bilgisayar araçları üzerine değil, tasarım süreçleri üzerine odaklayan yapısı gereği, mekânın temsiline değil, mekânın üretimine yönlendirmektedir ki, bu durum bizi, Hesaplamalı Tasarım şemsiyesi altında yer alan Parametrik Tasarım düşüncesine yönlendirecektir. Ancak Parametrik Tasarım özelinde yoğunlaşmadan önce, Hesaplamalı Tasarım kavramının gelişim sürecini konu etmek yerinde olacaktır.

4.1.1 Kavramın Yapma Pratiğine Dair Gelişim Süreci

Tasarım alanlarında bilgisayar kullanımı, kişisel bilgisayarların 1980'lerin ortasında üretilmesiyle ve bir çizim aracı olarak kullanılmasıyla başlamıştır. 1990'ların başında BDMT (Bilgisayar destekli mimari tasarım) aracı olarak kendini kabul ettirmeye başlayan bu teknoloji, bundan böyle mekân disiplinleri açısından ön plana çıkmaya ve günün teknoloji limitlerini zorlamaya başlamıştır. Bilgisayarın mimarlık sektörüne uyum sürecinin başlangıcında, (Bl. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de konu edilen) üç boyutlu doğrusal olmayan çizgilerin kullanımı, 1990'ların ortasında popüler olmakta ve daha önce üzerinde çalışılmayan geometriler üzerine gidilerek bu geometrilerin, tasarım ve üretim bandında kullanımının artmasına sebep olmuştur. Daha karmaşık geometrili bir tasarımın ürün olabilmesi için gerekli üretim biçimi, hava ve su dinamiğinin önemli olduğu gemi ve uçak sanayisi için geliştirilen ve (Bl. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de detaylıca yer verilen) CNC makinelerin kullanımıyla gelişmiştir. Bu üretim bandının kullanımı öncesinde, mimari ürünlerde kendine çok fazla yer bulamayan çok eğrilikli yüzeylerin yaygın biçimde kullanılabilmesini sağlamıştır. (Özden, 2011)

"Barok'dan beri mimarlar, Kartezyen gridin ve mimaride kurulan güzellik ve orantılı normların ötesine geçmeye çalışıyorlar. Çağdaş ve Barok düşünce arasındaki paralellikler, Deleuze'nin Fold gösterilerinin çağdaş okuması olarak, yeni mimarilere uygulanmakta olan "Neo-Barok" gibi etiketlere yol açacak kadar çoktur. Biyomorfik formlar

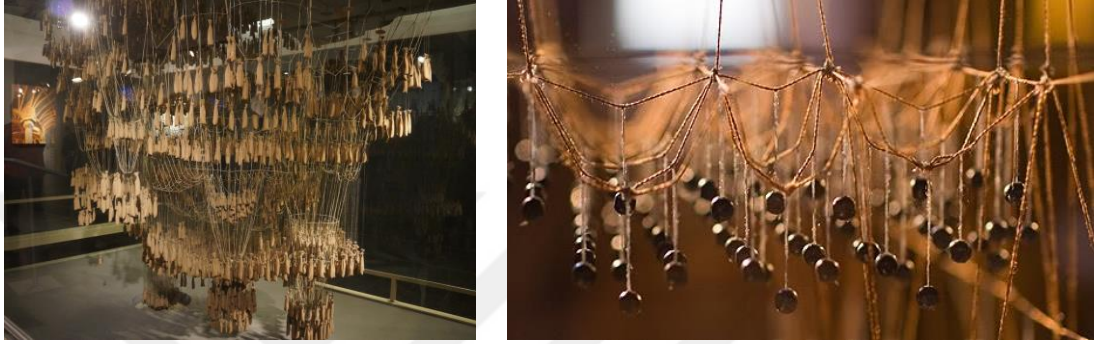
elbette yeni değil, Barok aşırılıklarından yirminci yüzyılın başlarında ve ortasındaki organik tasarım kelime dağarcığından yeni değil. Tamamen resmi bir düzeyde, emirler bol. Rafael Moneo, 'temsil ettikleri güçlükler yüzünden bize kaybettiğimiz unutulmuş geometrilerden' söz eder. Gehry'nin son projelerinin biçimleri 1920'lerin Ekspresyonizmine kadar uzanabilir; Greg Lynn'in Sürrealizm'deki "lekeleri" için çok sayıda örnek olduğunu iddia edebilir. Daha önceleri Art Nouveau'nun organik, biyomorfik formlarında veya daha spesifik olarak, Paris'teki Hector Guimard'ın Metro İstasyonlarının kıvrımlı kıvrımlı çizgilerinde bulunabilir. Ve daha sonra Gaudi'nin karmaşık zincirleri ile askıya alarak kendi icat ettiği katener eğrilerini modelleme yöntemiyle titizlikle tasarlanmış karmaşık, organik geometrik formlara sahip son derece heykelsi yapılardan oluşan bir yapı var." (Kolarevic, 2003)

Bu anlamda Hesaplamalı Tasarım kavramının gelişim sürecine dair gösterilebilecek en belirgin erken örnek, Katalan mimar Anthoni Gaudi'nin (1852 -1926) *Sagrada Familia Kilisesi*'dir. Kariyerinin erken dönemlerinde gotik mimariden etkilenen Gaudi, geç dönemlerinde Gotik mimarinin rasyonalizasyonunu sorgulamaya başlamıştır. Doğa ve oluşumuna olan ilgisi ve Gotik tarzın yetersizliği, mekânsal oluşumları tanımlayan yeni yollar denemesine neden olmuştur. (Mutlu, 2009) Her ne kadar Gaudi'nin hiperbolik parametrik eğriler ve katener eğrileri kullanmış olsa da, parametrik denklemleri bilip bilmediği ispatlanamamıştır. Ancak yakın geçmişte *Sagrada Familia*'nın araştırmacıları arasında bulunan, Swinburne Teknoloji Üniversitesi'nin (Melbourne/Yeni Zellanda) *Akıllı Şehirler Araştırma Enstitüsü* kuruluş direktörü Yeni Zelandalı mimar Mark Burry, Gaudi'nin tasarımında özellikle ileri matematik, fizik, doğa bilimleri ve parametrik geometriyi, heliseller, paraboloidler ve hiperboloidleri, katener kemer bağlantıları kullandığını yaptığı dijital sağlamalarla ortaya çıkartmıştır.

Gaudi, parametrik denklemlerin yanı sıra 17. yüzyılda düşünce üreten İngiliz doğa filozofu ve mimar Robert Hooke'un (1635-1703) anagramını temel alarak, oluşturulmuş ileri parametrik modellerde kullanmıştır. Söz konusu modeli *Sagrada Familia*'nın Şapelinde yer alan tavandan sarkan bir zincirde ele almış, parametrik denklemin tüm bileşenlerini içeren bir denklem sistemi kurmuştur. Zincirde uzunluk, ağırlık noktası ve konumu gibi nicelikleri içeren parametreler dizisi kullanmış, noktalar (vertexler) aracılığı ile birbirilerine bağlanmıştır. Böylelikle tasarımda birbirinden bağımsız parçalar (parametreler) değiştirilerek gerektiğinde farklı sürümler üretebilecek bir parametrik yapı oluşturulmuştur. Gaudi'nin zincir tasarımının en önemli özelliği parametrik yapısının oluşumunda, katener eğrisinin

parametrik denklemini hesaplayarak çözmek yerine, yer çekimi kuvvetini parametrik dizelerde kullanması ve kendi kendine türetebilen bir sistem olmasıdır. (Mendilcioğlu, 2017)

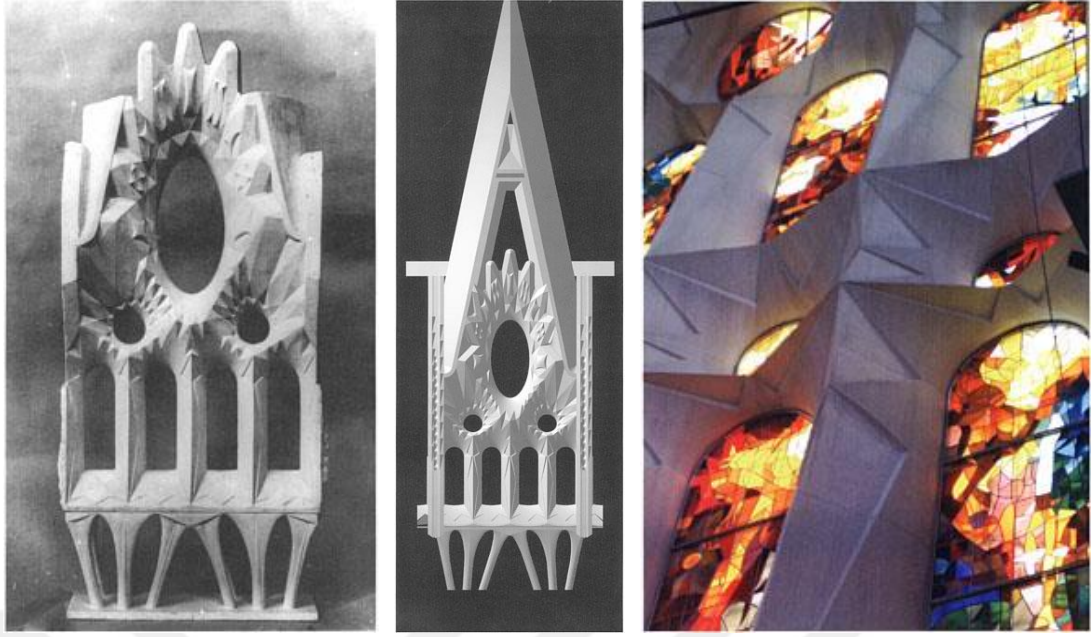
Gaudi, organik tasarımları analiz etmek için kullandığı katener eğrisini, yerçekimi, zincirler ve ağırlıklarla oluşturduğu dizelerden oluşan model üzerinden fiziksel hesaplamalarını yapmaktaydı. Böylece model altına yerleştirilen bir ayna ile modeli dik duruma getirebilecekti.



Resim 12 Gaudi tarafından Sagrada Familia için yapılan analiz modeli²⁵

Gaudi 1926'da öldüğünde projesi henüz bitmemiş tasarımının belgelenmesi tamamlanmamış ve 1:25 ve 1:10 ölçekli alçı modellerin çoğu zarar görmüştü. Burry, Sagrada Familia'nın karmaşık geometrilerini çözmek için gerekli olan modellerin fotoğraflarını, çizimlerini ve hayatta kalan parçalarını belgeler ve eksik boşlukları doldurmak için bunları parametrik tasarım yazılımlarıyla analiz eder.

²⁵ Görsel E.K. (27.05.2017) <http://dataphys.org/list/gaudis-hanging-chain-models/>



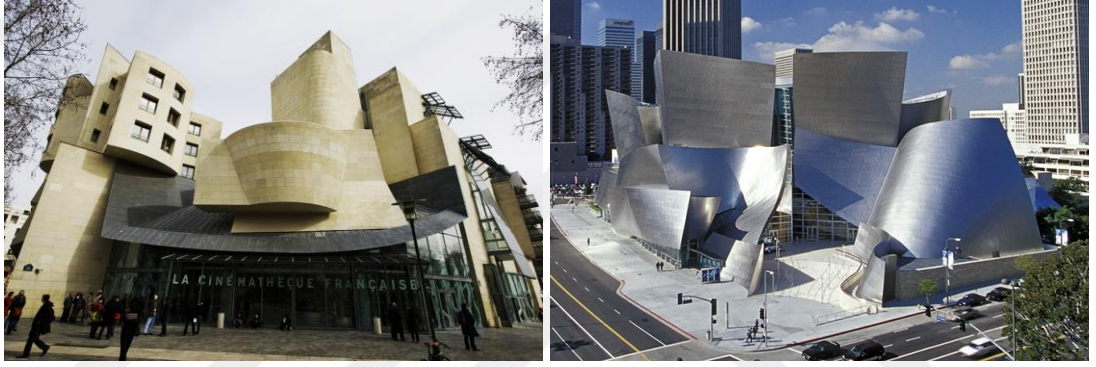
Resim 13 Sırasıyla; Sagrada Familia 1/10 alçı maketi, parametrik tasarım ile orjinal modelle eşleşen dijital model, tamamlanmış iç mekan görünüşü.

Kanada asıllı mimar Frank Gehry'nin (1929 - ...) tasarımlarında ise, plastik karmaşıklığa rağmen şemalar, fiziksel modeller ile elde tasarlanıp, geliştirilmiştir. Kavramsal çalışma için Gehry, modellerin ve çizimlerin bilgisayarlardan çok daha hızlı ve daha duyarlı olduğunu itiraf etmektedir. Günümüzde, Gehry'nin projelerinin ve benzeri projelerin pratiğe dökümü, bilgisayar teknolojilerine rağmen halen inşa edilmesi zor süreçlerdir.

Özellikle Dekonstrüktif tasarım anlayışında sıkça görülen bu tür projelerde tasarlanan hacimleri eğmek, bükmek, germek, vb. müdahalelerle malzemelere yeni öneriler geliştirmek, yapıya ilişkin detay çözümleri ve maliyet hesaplamaları konusunda yeni bir sistem geliştirilmesini zorunlu hale getirir (Aslan ve Kızıltepe, 2019). Bu bağlamda Gehry, Los Angeles'taki Disney Konser Salonu'na ait taş kaplamanın, Barcelona'daki Barcelona Fish'e ait metal plakaların ve Bilbao'daki Guggenheim Müzeni'ne ait ince titanyum levhaların bilgisayarlarla tasarım ve maliyet kontrolü için CATIA²⁶ programını geliştirilmiştir.

²⁶ Catia: Gehry ofisinin IBM RISC 6000 bilgisayarında kullandığı bir yazılım. Günümüzde 3D çizim, yüzey bölümleme, Class-A modellemeden 3D baskıya, tersine mühendislik, görselleştirme benzeri imkanlar tanımaktadır. (E.K., 27.05.2018, <https://www.3ds.com/products-services/catia/disciplines/>)

Disney Konser Salonu'nda başta ham taş bloğun kalınlığı ve kesme süresi maliyetler açısında göz önünde bulundurulunca, düz tek yüzeylerden, çift ve karmaşık eğriliğe kadar süreçte maliyetlerin arttığını anlamak kolaydır. Tasarım el ile yapılmış olsa da dijitalleştirilerek formdan ödün vermeden CATIA aracılığıyla rasyonelize edilmiştir. Rasyonelleştirilmiş tasarımın veritabanını kullanarak, fiziksel bir model orijinal karton modeline göre bilgisayara işlenmiş ve gerektiğinde ayarlamalar yapılmıştır. (LeCuyer, 1995)



Resim 14 Frank Gehry, Amerikan Merkezi - 1994- Paris ve Walt Disney Konser Salonu - 2003- Los Angeles ²⁷

16.yüzyıldan 20.yüzyıla, Rönesans Dönemi'nin önemli mimarlarından İtalyan asıllı A. Palladio (1508 – 1580), yapılarındaki oran sistemlerini hem güncel hem de kendi yazdığı matematik hesaplamalarıyla çözmüş; A. Gaudi ise, kendi ideal biçim bulma işlemini, gelişebilir yüzeylerin algoritmalarını değiştirerek gerçekleştirmeye çalışmıştır. Kanada asıllı mimar James Strutt (1950 – 1999) ise, küre ve polihedral biçimleri kullanarak, tasarımlarının geometrik yapılarını kurmuş, yalın tasarım kavramlarına bu sayede ulaşmaya çalışmıştır. (Mendilcioğlu, 2017)

Sayısal ortamda düşünce üzerinde çalışırken kullanılan bilgisayar araçları, düşünce somutlaştırılırken üzerinde hızla değişiklikler yapılabilinen, istendiği taktirde

²⁷ Görsel E.K. (27.05.2018) <http://www.architravel.com/architravel/building/walt-disney-concert-hall/>

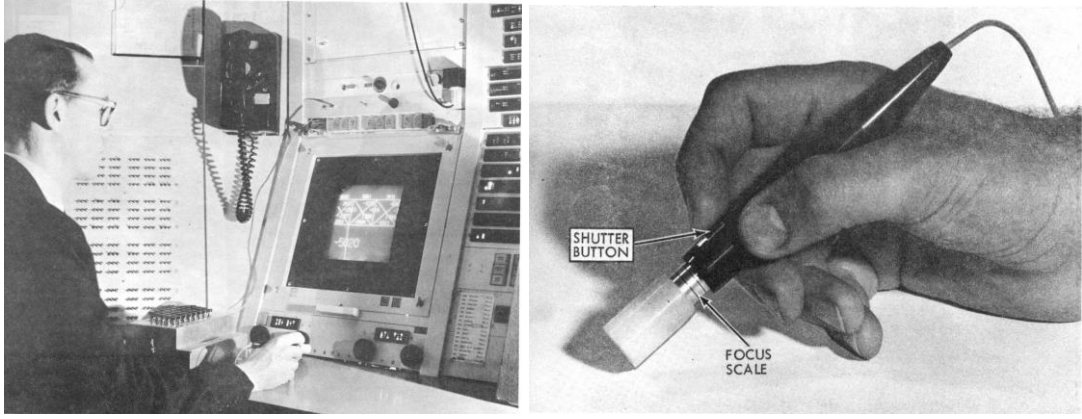
istendiği kadar geriye dönölüp her an karşılaştırılabilen, farklı çözümleme ve birleştirme olanakları sunan etkileşime açık ve bilgilerin kaybolmadığı bir uygulama ortamı sunar. Sayısal ortamın sağladığı bu esnek ve olasılıkların değerlendirilmesini kolaylaştıran yönü, tasarım alternatiflerini çoğaltmada ve hem aynı tip hem de özelleşebilen tasarımlar oluşturmada yardımcı bir ortaklık yaratmaktadır. Sayısal araçlarla çalışılırken geleneksel yöntemlerle analiz edilemeyecek veri tipleri üzerinde çalışabilmek mümkün hale gelmiş, bu sayede farklı alternatif önerileri oluşturabilmek söz konusu olmuştur. (Çolakoğlu, 2011)

4.1.2 Kavramın Düşünme Pratiğine Dair Gelişim Süreci

İlk bilgisayar destekli tasarım sistemi 1963 yılında Ivan Sutherland'ın Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde yazdığı doktora tezi sonucunda ortaya çıkmıştır. "Sketchpad" olarak adlandırılan sistemin tasarım dünyasına girişi, tasarımda ve mimarlıkta bilgisayar desteğinin rolü konusunda hareketli tartışmalar başlatmıştır. Bugün halen tasarımda bilgisayarın ve insanın rolü karşılaştırılmakta, insan yerine konulamayacağı savunulmaktadır. Ancak Sutherland'e göre Sketchpad bilgisayar çizim desteğinden daha da fazlasıydı; tasarımcının tasarım sürecinde ortaya çıkan sınırlamaları aşmasını, basit değişiklikleri kolayca yapmasını ve hatta zor hesapları gerçekleştirmesini sağlıyordu. Sketchpad 7'ye 7 inç (17,78cm x17,78cm) aralıklı bir cihazda 1024'e 1024 bir ızgara üzerinde ı ışık kalemi kullanarak çizim yapılmasını sağlayan sistemdi. (Vardouli, 2012)

Sutherland yazılımında, parametrik ifadesini hiçbir zaman kullanmamasına rağmen, "atomik kısıtlamalar" ismini verdiği sisteme birbirleriyle ilişkili, çizgi ve yaylar çizilmesini sağlamıştır. Her bir kısıtlama bir dizi bağımsız parametrenin açık bir dizilime sahip olacak biçimde, paralel, kesişim gibi ilişkileri hesaplayacak biçimde oluşturulmuştur.

Sutherland doktora tez özetinde şu şekilde bahsetmiştir: "Sketchpad'in kelime dağarcığına tamamen yeni tip koşulların eklenmesi çok kolaydır. Bu koşullar hesaplanabilir olan her şeyi içerebileceği için Sketchpad çok çeşitli sorunların çözümünde kullanılabilir. Örneğin Sketchpad, programda çizilen bir asma köprü'nün parçalarındaki güç dağılımını bulmak için kullanılabilir. "



Resim 15 Ivan Sutherland, Sketchpad ve Sketchpad Light Pen (Sutherland, 2003)

Sayısal düşünce, var ettiğini düzenleme eksikliğindeki bilincin ürünü olarak tanımlanabilir. Düzenleme, genel anlamda, bilincin öznelğinde nesnelere dönüştürülmüş olgu ya da kurguların tanımlı bilgi dağarcığı ve öbekleri uyarınca “yapılandırılması” olarak çerçevelenmektedir. Öte yandan düzenlemeye dayalı sayısal düşünce üzerine yapılan araştırmalar, düşüncenin bizzat kendisinden çok daha determinist ve genelleyici bir yapıda olagelmektedir. Bu durumun oluşmasında iki temel nedenden söz edilebilir: İlki, “sayısal” kavramının konu edildiği düzlemlerin genel yapısı ve ikincisi olarak da sayısal kavramına yaklaşım biçimi. Bu nedenlerden ötürü sayısal düşünce, her ne kadar sentaktik olarak, içinde “düşünce” kavramıyla beraber kullanılsa da, semantik olarak genellikle düşünceden kopararak uygulamaya dönük tekil bir boyutta değerlendirilmektedir. (Gürer, 2014)

Sketchpad, 1963'te Ortak Bilgisayar Konferansı'nda tanıtıldıktan sonra BDT potansiyeli mühendislerin dikkatini çekmişti. 1970'lerde çizim tahtasının bir elektronik hali olan CAD, basit algoritmalarla yazılmış 2 boyutlu bir çizim aracıydı. 1980'lerde geliştirilen CAD Almanya'da, inşaat sektöründe ve tasarım atölyelerinde kullanılmaya başlanmıştır. Temelde x ve y eksenlerinin yanı sıra ek bazı diğer özellikleriyle yüzey modellemesi yapan ve "2½D" olarak adlandırılan bir CAD modeliydi. Sistem, basit bir çizim olanağı sağlarken sadece dik açılar çizilebiliyor fakat "kırpma" seçeneğiyle kısmen farklı şekiller oluşturulabiliyordu.

CAD'ın gelişimiyle, tasarımların optimizasyonu için CAAD kavramı tanıtılmıştır. Böylece geleneksel yöntemler devam etse de bilgisayar kullanımıyla tasarımların oluşturulduğu bir süreç başlamış olur. Mimar ve eğitimci Brett Steele'e göre; "Vitruvius'un geometrik ideallerinden Corbusier'nin düzenleyici çizgilerine ve

Mies'in modüler gridlerine kadar mimarlık her zaman değilse bile sayıların bilinçli kullanımına bağlı kalmıştır."²⁸

Gelinen bu noktanın temelleri, 19. yüzyılın sonlarına referans verilebilecek Endüstri Devrimi ile atılabilir. Elle üretimin yerini alan makine üretimi ve makinenin seri üretim (fabrikasyon) sistemine dönüşüm öyküsünde ilk adım, İngiliz düşünür, yazar ve desinatör William Morris (1834 – 1896) ve yine İngiliz sanat eleştirmeni John Ruskin (1819 – 1900) önderliğinde makinenin reddi (Arts and Crafts) ile başlar. Ancak bu bağlamdaki romantik söylemlerin çağın gerekliliklerine yetişememesiyle çağa direnmekten vazgeçilerek makinenin neler yapabildiği sorgulanmaya başlanır. Bu noktada form düşünmeksizin sadece üretim yöntemine odaklanıldığı görülür; form, elde hazır olan kaynak yani doğa olacaktır. Demir, cam, vb. yeni malzemeler ile bitkisel motiflerin betimlenmeye çalışılması (Bitkisel Art Nouveau), malzeme ile yöntem ilişkisinin zorluğu nedeniyle formun stilize edilmesi/yorumlanması (Geometrik Art Nouveau) ile sonuçlanır. Bu durum bir anlamda makineyle düşünmenin ilk adımları olarak kabul edilebilir. Bu yeni düşünme pratiği (De Dti), önce sanat ile zanaat ilişkisinin kurulmasını (Deutscher Werkbund), sonra da bu ilişkinin kültürünün yaratılması ile (Bauhaus) bütüncül bir yapı yaratır.

Evrensel, hızlı ve kolay üretilebilirlik gibi kavramlarla olma halini tarifleyen bu bütüncül yaklaşım (Modernizm), beraberinde getirdiği seri üretim, optimizasyon ve standartlaşma gibi kavramlarla birlikte katı geometrik formlar ve yalın malzeme üzerinden bir kimlik tanımlar. Form ve malzemeye ilişkin kararlarda, içeriğe/öze ilişkin arayışlar (Kübizm), soyutlamanın arı gerçekliği temsil etmesinin gerekliliğiyle ilgili düşünceler ve form – ışık – renk ilişkisine ilişkin geliştirilen kuramlar (Neo Plastisizm), gerçekliğin sadece '*göründüğü gibi değil*', '*görünmediği gibi de*' temsil edilebileceğine ilişkin bir yeni algı alanı yaratır.

Bu bağlamda form dilinin, matematik ve doğa bilimlerindeki gelişmelerle birlikte başlayan hızlı gelişimle ve özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra kazandığı büyük ivmeyle, günümüze katlanarak ulaşan teknolojiler aracılığıyla yeniden değişime uğramaya başladığı görülür.

²⁸ Burry, J.,M., The new Mathematics of Architecture, Thames & Hudson, London. 2010, s.7

“Yirminci yüzyılda gelişen elektronik teknolojisi ve hemen arkasından gelen dijital teknolojiler, gerek renk paletinin gerekse tasarımda kullanılan formun/geometrinin değişimine yol açarken; gelişen matematik/bilim ve teknoloji, yeni malzemelerin tasarlanmasına imkân tanır. Artık Prof. Mehmet Sarıkaya²⁹ ve Prof. Candan Tamerler’in³⁰ Yapay Evrim Metodu ile gerçek altın üretilmesi sonucu, maddelerin yüzde yüz organik üretilmesinin yolunun açılmasından (Kızıltepe, Kızıltepe, 2018) şekil hafızalı alaşımlara, akıllı malzemelerden, nano-teknolojinin son gelişmelerine, laboratuarda üretilen yapay DNA molekülleri XNA’dan, yapay zekâ tasarımlarına vb. gelişmelerden bahsedilir hale gelinmiştir.” (Aslan ve Kızıltepe, 2019).

Böylece, tasarımın ana öğelerinden olan form, malzeme ve fonksiyon kavramlarına yaklaşım yeniden ele alınmaya ihtiyaç duyacaktır. Tasarıma dair genel eğilim, fonksiyonun form/geometri tarafından belirlenip, buna uygun malzeme ile geliştirilmesi iken gelinen nokta, malzemenin tasarımı üzerinden forma/geometriye gidilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Söz konusu yeni geometrilerin tasarım dilindeki belirleyici durumu konusunda, Viyana Uygulamalı Sanatlar Üniversitesi ve UCLA Sanat ve Mimarlık Okulu’nda öğretim üyeliği yapan ABD asıllı mimar G. Lynn (1964 - ...), mimarlık kuramında *Kıvrım* kavramını konu etmiştir: Kıvrımın hem biçimsel hem de metaforik felsefesini dijital mimarlıkla özdeşleştirmeye çalışmış, söz konusu tasarım anlayışının temeline Fransız yazar ve filozof G. Deleuze’ün (1925 – 1995) yaklaşımını koymuştur.

Deleuze çalışmalarında, Alman matematikçi G. Leibniz (1646 – 1716) oluşturduğu matematik ve geometri algoritmalarının, dijital ortamda devamlı biçim üretiminin tasarımın temel dili olabileceğini savunmuştur. Leibniz’in devamlılığa dayalı (1,0,1,0,1,...) matematik anlayışı nesne üretimi konusunda yeni bir anlayış başlatmıştır. Lynn gelişmiş matematik ve geometrik algoritmaların kullanıldığı bilgisayar destekli tasarımın matematiğe dayalı biçim oluşturmada çok verimli olabileceğini ve yeni olanaklar sağlayacağına dikkat çekmiş, bu konuda Deleuze’ün *Leibniz Matematik Teoremini* irdelemiştir.

²⁹Washington Üniversitesi Genetik Mühendisliği Malzeme Bilimleri ve Mühendislik Merkezi’nin (GEM-SEC) kurucusu ve yöneticisi.

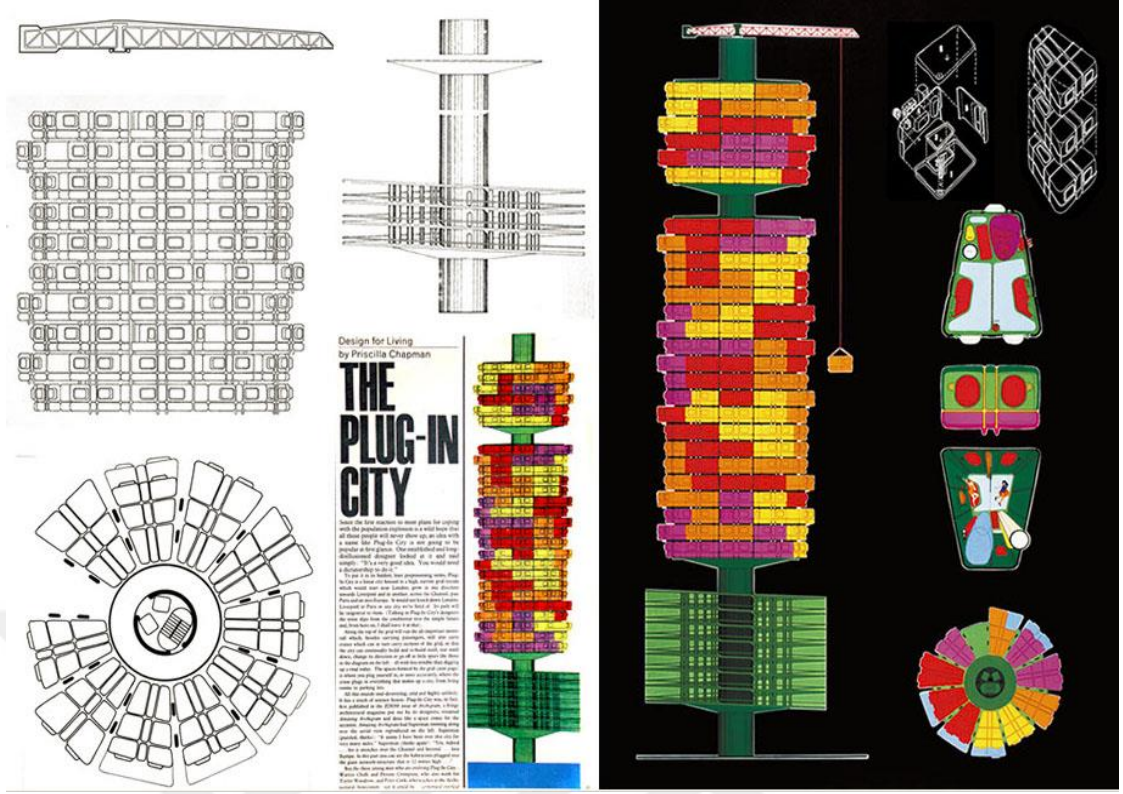
³⁰İTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölüm Başkanı ve İTÜ Moleküler Biyoloji Genetik ve Biyoteknoloji Araştırmaları Merkezi’nin yöneticisi.

Lynn'e göre, kıvrımı yaratmak, salt bilgisayar görselleştirmesi kullanmak zorunluluk değildir ancak sayıca fazla parametrelerin oluşturabileceği aşırı karmaşanın sadeleştirilebilmesi için gelişmiş geometrik hesaplamalar türetebilen ileri seviyede programlar kullanılması gerekmektedir.

CAD teknolojileri ve mimari modelleme konusunda çalışmalar üzerine yoğunlaşan B. Kolarevic, 1960'ların sonu 1970'lerin başında avangart mimarlığın ütöplast yaklaşımının belli bir formsuzluğu kazandırdığını vurgulayarak; İngiliz mimarlık eleştirmeni ve yazar Reyner Banham'ın (1922-1988) bir seminerinde *'İlk Makine Çağında Teori ve Tasarım'* (Banham 1960) isimli metnin kayda değer bir ideolojik değişime neden olarak Archigram, Metabolizm, Superstudio gibi grup ve hareketlerin ortaya çıkmasına öncülük ettiğinden bahseder. (Kolarevic, 2003)s

1960'lı yıllarda yeni bir gerçeklik yaratmak için teknolojiden ilham alan mimarlık grubu Archigram'ın "Yumuşak Şehirler", "Plug-in City", "Living Pod" projeleri gibi robotik metaforlar, mekaniğe ve pop kültürüne dayalı ütopyalar; ABD asıllı düşünür, mühendis ve mimar Buckminster Fuller'ın (1895-1983) çalışmalarını genişletirken bir yandan da pop tasarımcılar, su damlası şekli üzerine çalışıyorlardı.

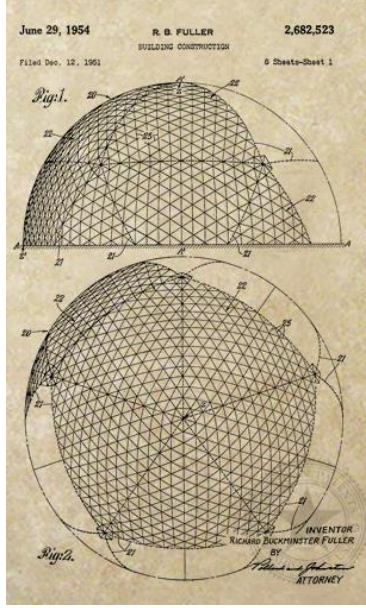
Kolarevic, bu dönemdeki mimar, tasarımcı ve düşünürlerin plastik ve beton gibi *şekillendirilebilir* materyallerin, form üretiminde sınırlandırılmaksızın, özgür olduklarını, güzel ve fonksiyonun standartlarını aşarak kültürde ve uygulamada teknolojinin yerini yeniden yorumladıklarını söyler.



Resim 16 Archigram, Plug-in City, Kapsül evler, Kule ve kapsül plan, kesit ve detayları, 1964³¹

Fuller, yapı üretimiyle endüstriyel üretimin aynı olduğunu savunmuş, Amerikan ordusunda uçak ve gemi endüstrileri için geliştirdiği teknolojileri yapı teknolojilerine aktarmıştır. Üçgenlerden oluşan ve sınırsız büyüme kapasitesine sahip "Jeodezik Kubbe"si patentli bir kubbesel strüktürdür. Küre seçimi, üçgenlerden bir araya gelen altıgenler yardımıyla onun kolay ve ekonomik bir şekilde büyümesini sağlamaktadır.

³¹ Görsel E.K. (17.06.2018), <http://www.archigram.net/portfolio.html>



**Resim 17 Buckminster Fuller, Geodesic Dome, Patent belgesi³² (sol),
ABD Pavyonu EXPO 67, Montreal (sağ)**

Doğa ve teknoloji arasındaki ilişkinin ayrılmaması gerektiğini savunan Le Corbusier de mimarlığın gerçek yüzünü şu şekilde tanımlar:

"Bu yüz, bir yanda bilincin özel bir durumundan doğan düşünsel değerlerin, bir yandan da düşüncenin maddeye dönüşmesini, yapının dayanıklılığını, kullanılabilirliğini, uzun ömürlülüğünü sağlayan teknik etkenlerin belirlediği bir yüz.

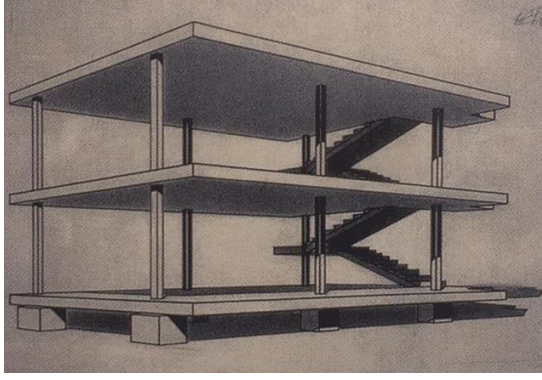
Bilinç = Yaşama Nedeni = İnsan

Teknik = İnsanın, ortamıyla ilişki kurması

Bir çalışma ürünüdür teknik. Ötekiyse tutkudan doğar, insanın kendi kendiyile savaşının ürünüdür." (LeCorbusier, 2014)

Le Corbusier, tekniğin bir yandan akıl bir yandan yetenek işi olduğunu, bilincin ise kişilik yapısıyla bağıntılı olduğunu savunmuştur. Teknoloji ve mimarlık ilişkisine parmak basan Corbusier, matematik ve yüksek teknolojinin mimarlıkta kullanılması gerekliliğini ve mühendis estetiği kavramını sorgulamıştır. Bu anlamda bir mimarlık kuramı niteliğindeki Domino Evi, kavramsal olarak, dönemin modern teknolojisiyle zeminden kopan kütle ve bölücü duvarların taşıyıcı sütunlardan ayrışmasıyla ortaya çıkan serbest plan ve serbest cephe anlayışı sayesinde estetik unsurlarla beslenmiş değişken eğrilerin çıkmasına ön ayak olmuştur.

³² Görsel E.K. (17.06.2018) <https://www.drawingmatter.org/sets/portfolios/richard-buckminster-fuller-six-european-patents/>

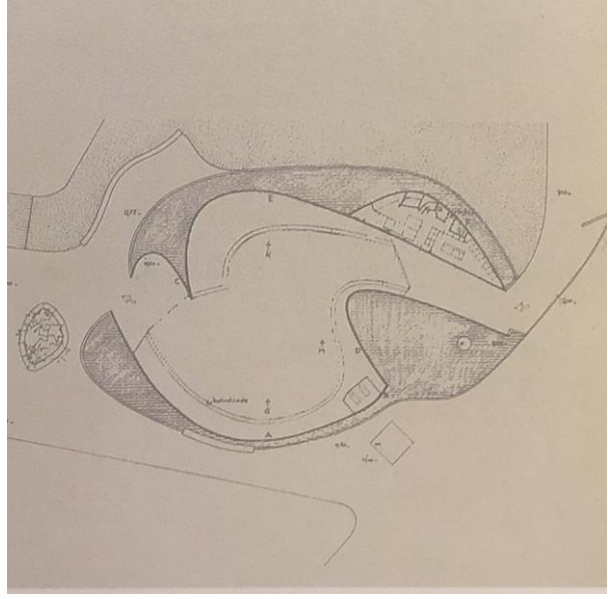
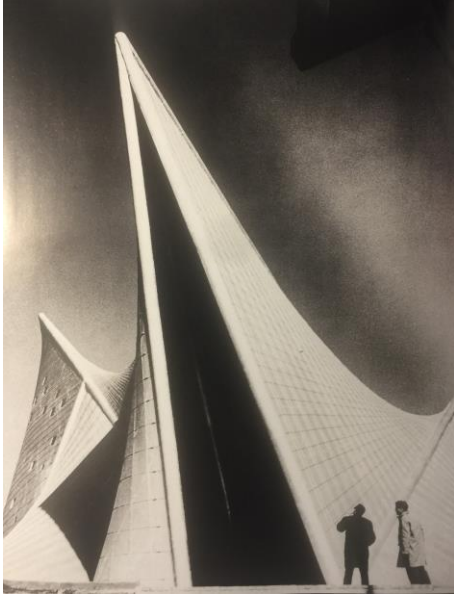


Resim 18 Le Corbusier, Dom-ino House 1914 (sol), Ronchamp Kilisesi 1955 (sağ)³³

Bir kaç yıl sonrasında Ronchamp Kilisesinden etkilenen, Philips'in sanat direktörü L.C. Kalff, 1958'de Brüksel'deki Dünya Fuarı için Le Corbusier'nin görevlendirilmesini ister. Plan şeması bir şişeye ya da mideye benzetilirken, tasarım modelleri piyano tellerinden, iplik ve sigara kâğıtlarından yapılmıştır. Proje o dönemde Le Corbusier'nin ofisinde çalışan Iannis Xenakis'e emanet edilirken, hiperbolik parabollerin kullanımı yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Çelik kablolar beton desteklere tutturulurken, mekân prefabrik panellerle kaplanmıştır. Sinüs eğrilerinden tamamen yepyeni bir hacim tasarlanırken mekân "mucize kutusu" şeklinde yorumlanmıştır.

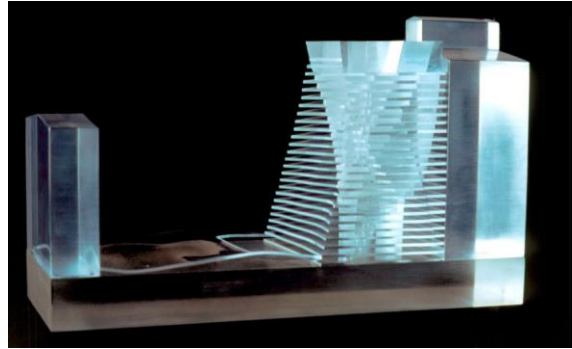
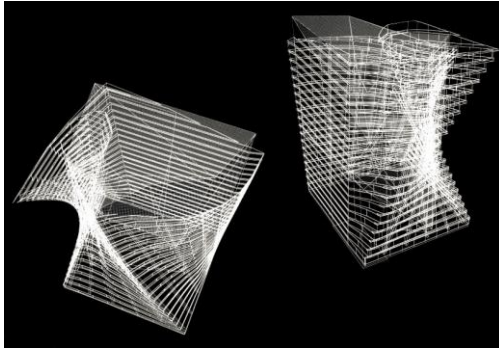
Hollandalı teknoloji şirketinin mühendislik yönündeki ilerleyişini temsilen hazırlanan proje, aynı zamanda Edgar Varese'nin gösteriye özel bestelediği "Poeme Electronique" (elektronik şiir) parçasının 425 hoparlör ve 20 amplifikatörle duvarlara yansıtılan bir takım görsellerden meydana gelmiştir. Le Corbusier'nin ve Xenakis'in, temel bir matematiksel algoritmayla şekillendirdiği iç mekân mideye benzetilirken, mekân deneyimi 500 kişilik gruplardan oluşan, 8 dakikalık bir ışık ve ses gösterisi üzerinden verilmek istenmiştir. Ancak şiddetli kışın strüktüre ve elektronik ekipmanlara nasıl bir etki edeceği bilinmediğinden sergi sökülüştür.

³³ Görsel, Cohen, J., Le Corbusier, The Lyricism of Architecture in the Machine Age, Taschen, Köln, 2009



Resim 19 Le Corbusieri Philips Pavyonu, Brüksel Dünya Fuarı (cephe ve planı), 1958³⁴

Frank Gehry'nin bilgisayarla olan ilişkisi yüzeyler üzerinden ilerlerken ABD asıllı mimar ve teorisyen Peter Eisenman (1932-1990) ise daha dinamik ve öngörülemez sistem organizasyonları için bilgisayarı kullanmıştır. AutoDesSys tarafından geliştirilen ve bir tür CAD programı olarak tariflenebilecek "*Form Z Macintosh*" adlı bir yazılımı kullanan Eisenman, herhangi bir bilgi veya önsezi olmaksızın dalgalar, yarı kristaller ve çamur kalıplar meydana getirmek için çalışmıştır. (Choo, 2004)



Resim 20 Peter Eisenman, Immerdorff Evi, Düsseldorf, 1993

³⁴ Görsel, Cohen, J., Le Corbusier, The Lyricism of Architecture in the Machine Age, Taschen, Köln, 2009

Haus Immerdorff projesinde çözüm dalgalarla deforme edilmiş bir dinamik ve kaotik sınırlar içinde tanımlanmış bir küpten meydana gelmektedir. Küpün deformasyonundaki çözüm analojisiyle, girdap benzeri konik bir alan oluşturarak, dikey bükülen yüzeylerle yeni iç ve dış hacimler elde edilmiştir.

Tüm mimarların bilgisayar destekli tasarım kullanım amaç ve yöntemleri tarif edilemeyecek olsa da Kyungpook Ulusal Üniversitesi (Daegu/Güney Kore), Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi S. Choo yaptığı araştırma sonucu bazı mimarların teknolojiyi kullanım şekillerini şu şekilde yorumlar:

Bilgisayar Kullanım Şekli	Mimar
Kavramsal başlangıç, daha dinamik ve öngörülemez biçimlerin araştırılması	Peter Eisenman
Tasarım hedefine ulaşmak için bir fikrin fiziksel gerçekliğe dönüşmesi	Frank Gehry
Geleneksel tasarım planlamasının yerini alan standart araç, akustik efektler için bir araç	Günter Behnisch
Serbest formlu kil modellerinin analizi	William J. Mitchell
Mevcut nesnelerin analizi ve ilgili nesnelerin araştırılması	Mark Burry
Yapısal Analiz	Nicholas Grimshaw

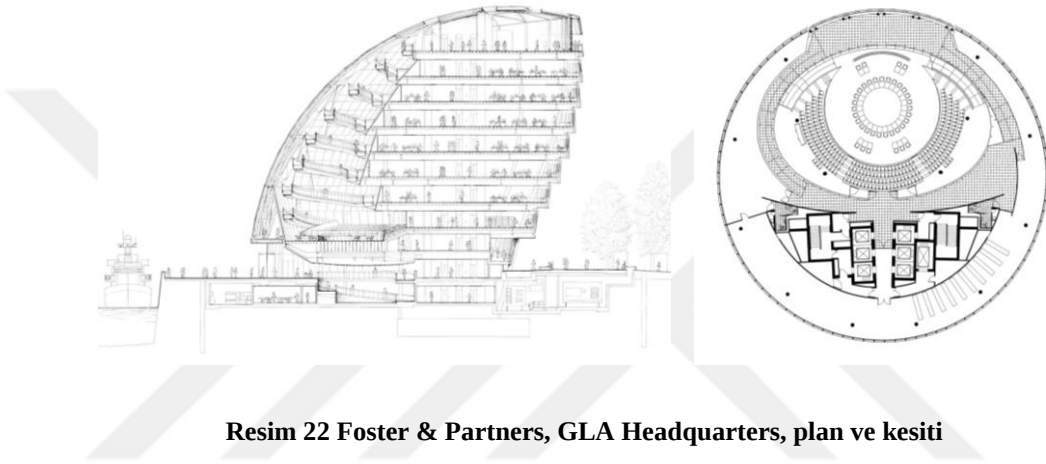
Şekil 33 Mimarlıkta Bilgisayar Kullanım Şekilleri, Seungyeon Choo (Choo, 2004, s.20)

Sürekli gelişmekte olan çağdaş mimaride görülen örnekler gibi, mimari tasarım sürecine yardımcı olmak üzere, gerek form yapımı, gerek yapısal ve akustik analizler, gerek ise problem çözmek gibi pek çok konuyu çeşitli bilgisayar ve CAD yazılımlarıyla çözümlemek üzere bir eğilim vardır. Bu anlamda bilgisayar destekli teknolojiler; yeni potansiyel ve ifade biçimlerini mümkün kılarken, planlama süreçlerini kısaltarak ve efektif hale getirerek maliyetlerin düşmesine yardımcı olmuş, tasarım alternatiflerini çoğaltmıştır. Tasarım sürecinde 3 boyutlu ürünler 2 boyutlu çizimlere indirgenmeden çeşitlendirilme şansına ulaşmıştır. Aynı zamanda tasarım bilgisinin kolay paylaşılabirliği ortak çalışma ağlarında zaman kazandırmıştır.

İngiliz mimarlık firması Foster & Partners'ın, Greater London Authority (GLA) Headquarters Binası, güneş ışınları, akustik gibi yapının fizikini etkileyecek faktörlerin yanı sıra strüktür, sosyal ve mekânsal ilişkiler dâhilinde ve enerji performansı düşünülerek tasarlanmış ve geliştirilmiştir.



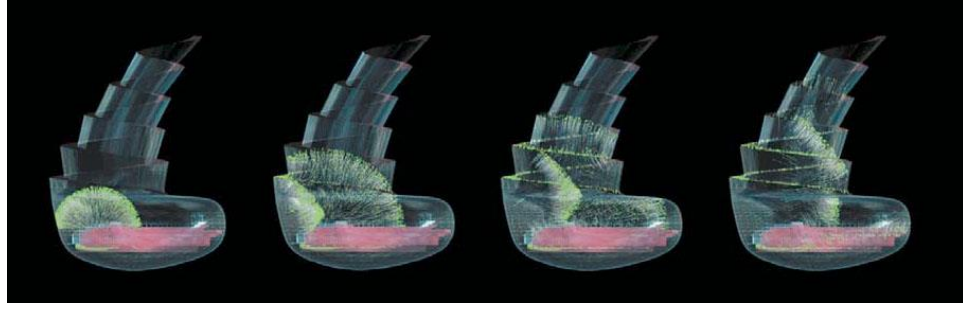
Resim 21 Foster & Partners, GLA Headquarters, dış (sol) ve iç (sağ) görseller, Londra, 2002³⁵



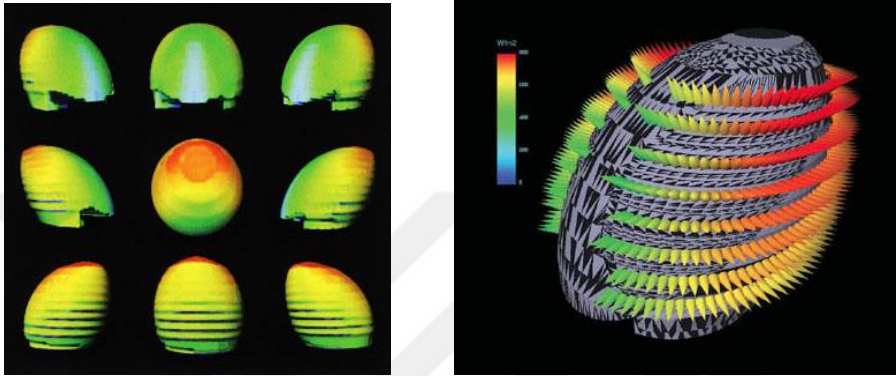
Resim 22 Foster & Partners, GLA Headquarters, plan ve kesiti

Yapının mühendislik bilgileri, akustik dalga yayılım simülasyon yazılımlarıyla akustik davranışlar üzerine çalışılıp şekillendirilmiş, bir yandan da çakıl taşına benzeyen form doğrudan güneş ışınlarına maruz kalan yüzey alanını azaltarak enerji performansını optimize etmiştir. Yapının deforme edilmiş bir küreden türeyen su damlası (blobby) şekli, aynı hacimde bir küpe oranla %25 daha düşük bir yüzey alanına sahip olmasının sonucu güneş yapıyı daha az ısıtırken, yüzeysel olarak ısı kaybı da düşmüştür. Şekil 28'de, sarı kürelerle temsil edilen sesin, ses kaynağından başlayarak yapının eğimli duvarlarında dalga patlamaları şeklinde nasıl yansıdığı temsil edilmektedir. Akustik olarak bazı hacim ve işlevler için yeterli görülmeyen mekan, salonun etrafını çevreleyen, altında ses emici malzemelerle kaplı spiral bir merdivenle çözümlenmiş ve yankıyı büyük oranda azaltmıştır.

³⁵ Görsel E.K., <https://www.fosterandpartners.com/projects/city-hall/#gallery>



Şekil 34 GLA Belediye Binası, Arup tarafından yapılan akustik çalışmalar



Şekil 35 GLA Belediye Binası, Arup tarafından yapılan ısı ve güneş ile ilgili çalışmalar³⁶

Bir dizi aktif ve pasif gölgelendirme sisteminin kullanıldığı yapının güneyi geriye doğru eğilerek zemin döşemelerinin içeriye doğru uzanması sağlanmış ve doğal olarak havalanan ofislerin gölgede kalması sağlanmıştır. Bunların yanı sıra soğutma sistemlerinde yer altı su kaynaklarından istifade eden sistem, bütünde normal iklimli bir ofise oranla sadece dörtte bir enerji sarf etmektedir.

Zaha Hadid Architects'in ortaklarından Patrick Schumacher notlarında; önceleri, kendi dış dünyalarında yaptıklarından zevk almalarına rağmen, girdikleri yarışmalarda başarı elde edemediklerini, ancak uluslararası bir yarışma olan MAXXI için zevk almaktan ziyade sadece kazanmayı hedeflediklerini ifade eder. Burada ima edilen geometrik karmaşıklığıdır. Önceleri spline (eğri) geometrilerinin sunduğu dinamizme tanıklık ettiklerini ve nurb modelleyicilerin sağladığı çift eğriselliği kullandıklarından bahseder. MAXXI'de ise daha basit geometrilere giderek, her şeyi düz çizgiler, yaylar, düzlemler, silindirler ve koniler şeklinde rasyonalize ederek yine

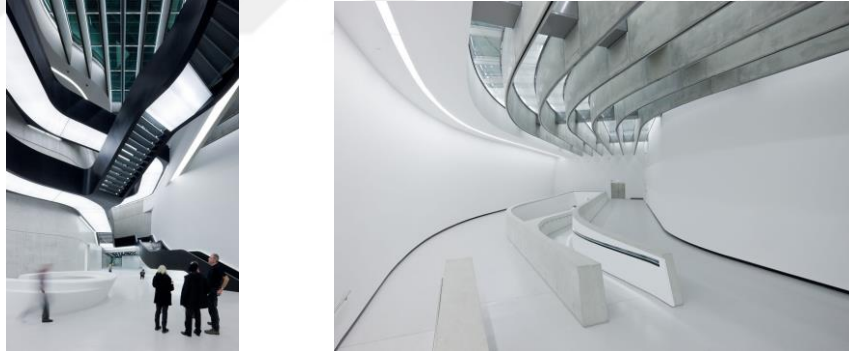
³⁶ E.K., Kolarevic, B., Digital Morphogenesis,

<http://www.idrarchitects.com/dt/readings/02DigitalMorphogenesis.pdf>

büyük bir dinamizm ve akışkanlık hissi elde ettiklerini söyler. Aynı zamanda bileşimsel karmaşık çoğaltırken, yapılabilirliği sağlamak ve göstermek istediklerini de savunur. Schumacher, kapsamlı, akılcı, gerçekçi bir dokümantasyon ve sunum için büyük bir çaba sarf ettiklerini, 3ds Max ile tam bir üç boyutlu bilgisayar modeliyle geometriyi çok daha iyi bir şekilde yürüttüklerini ve ilk defa içinde uçulabilir bir animasyon yaptıklarından bahseder. (Schumacher, 2017) 1998'de çalışılmaya başlanan proje 1999'da kazanılmış, yapımı ise 2010 yılında tamamlanarak halka açılmıştır.



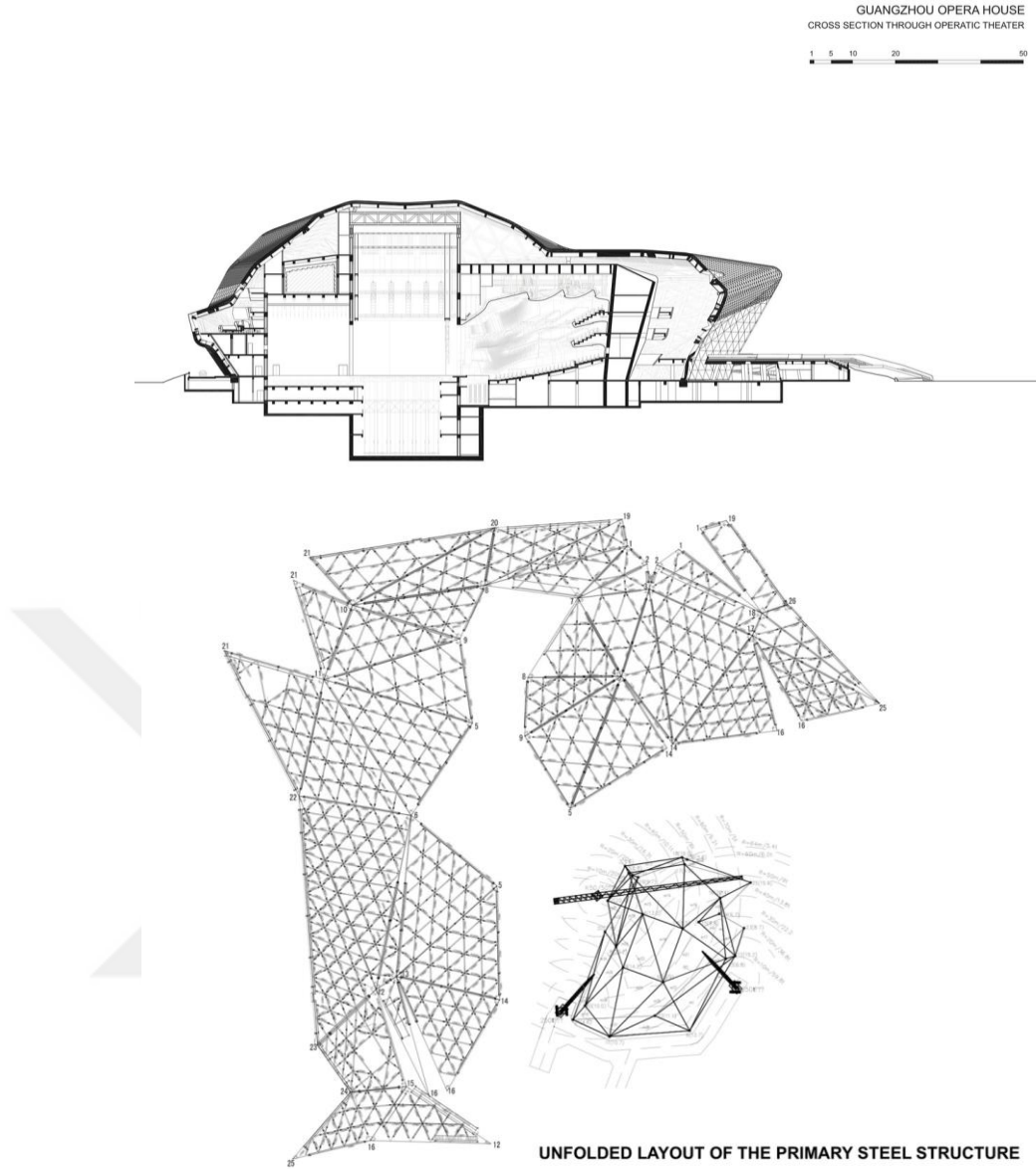
Resim 23 Zaha Hadid, MAXXI 21.yy. Ulusal Sanat Müzesi, Yarışma Renderı, 1998(sol), Uygulanmış proje, Roma, 2009(sağ) (Hadid, 2010)



Resim 24 Zaha Hadid Architects, MAXXI, 21.YY. Ulusal Sanat Müzesi, Roma, 2009³⁷

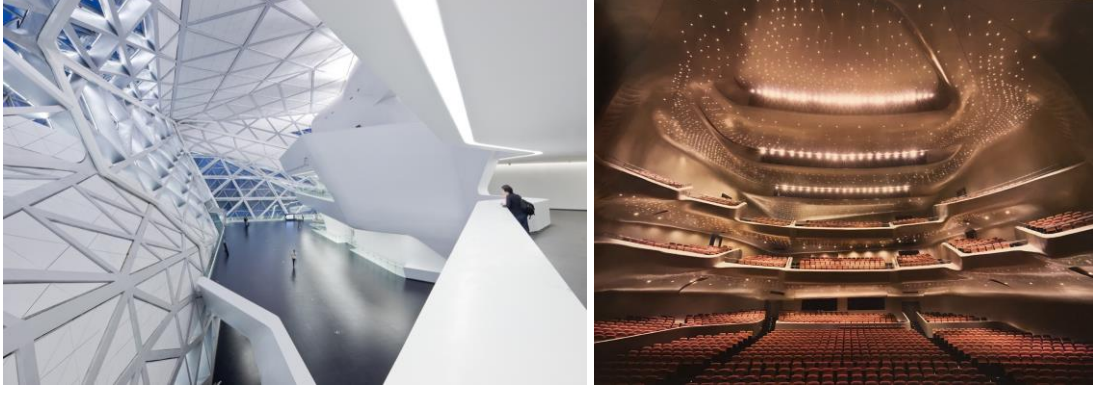
MAXXI elde edilen tecrübeler doğrultusunda pek çok yeni projeye ışık tutmuştur. Zaha Hadid Architects aynı yıllarda Cincinnati Çağdaş Sanatlar Müzesi, Wolfsburg Bilim Merkezi, Salerno Feribot Terminali gibi projelerde sadece başarı elde etmekle kalmamış, Guang Zhou Opera Binası'nda olduğu gibi geometrik karmaşıklıkları giderek daha da arttırmıştır.

³⁷ Fotoğraf: Iwan Baan, Jodidio, P., Zaha Hadid, Taschen, Köln, 2016



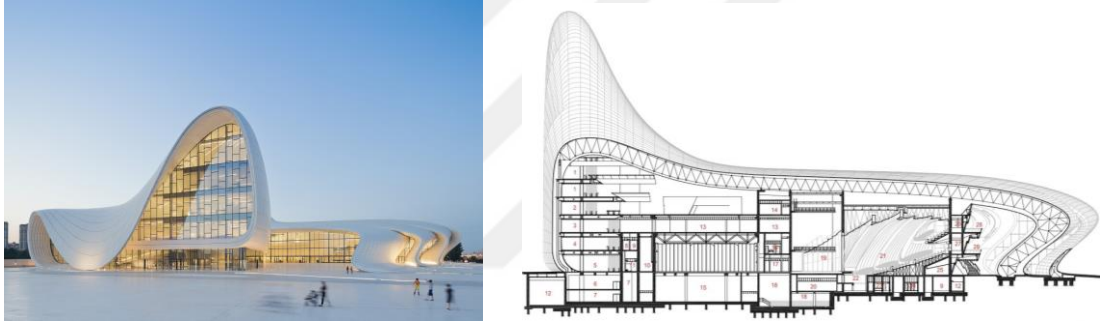
**Resim 25 Zaha Hadid, Guang Zhou Opera Binası, Opera Salonundan geçen kesiti (üstte),
Birincil çelik yapının katlanmamış örtüsü (altta)³⁸**

³⁸ Görsel E.K., (27.06.2018) <https://www.archdaily.com/115949/guangzhou-opera-house-zaha-hadid-architects/5013892428ba0d1507000741-guangzhou-opera-house-zaha-hadid-architects-detail>



Resim 26 Zaha Hadid, Guang Zhou Opera Binası, İç mekanları, Çin, 2010³⁹

Schumacher, Dongdaemun Design Plaza, Heydar Aliyev Center gibi projelerden sonra doksanlı yıllarda tasarladıkları karmaşık geometrileri ve akışkanlıkları projelerinde gerçekleştirebildiklerini söylemiştir.



Resim 27 Zaha Hadid, Heydar Aliyev Kültür Merkezi, cephe (sol), kesit (sağ), Bakü, 2013



Resim 28 Zaha Hadid, Heydar Aliyev Kültür Merkezi, iç mekân fotoğrafları (Iwan Baan)⁴⁰

³⁹ Fotoğraf: Iwan Baan, Jodidio, P., Zaha Hadid, Taschen, Köln, 2016

Her ne kadar farklı disiplinler birbirinden etkilense de amaç sürekli gelişmek ve üretmektir. Sadece üretime yönelik değil bazen de bilgiyi üretmek gerekmektedir. Gemi ve uçak mühendisliklerinden ileri gelen eğrisel ve aerodinamik çalışmalara, biyomimikriden matematiğe, fiziğe, bilgisayar bilimlerine, teknolojiye ve ideolojilere kadar uzanan süreçte, insan etkileşim halinde öğrenmeye devam etmiştir.

Döneminin en önemli düşünürü, mucidi ve sanatçısı Leonardo'nun (1452-1519) böcek ve kuşları inceleyerek kanat modellerini geliştirmesi; İsviçreli elektrik mühendisi George de Mestral'in (1907-1990) çınar tohumlarından esinlenerek Velcro kancayı, bilinen ismiyle "cırt cırt"ı geliştirmesi; İskoç bilim adamı Graham Bell'in (1847-1922) kulak zarını inceleyerek telefonu icat etmesi gibi doğadan öğrenen ve bunu bilim ile pekiştirerek türeten insan, mimarlık alanında da benzer bir şekilde öğrenmektedir.

Çağdaş mimari, bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle, olasılık ve çözümlerin arandığı, çok yönlü problem çözümü becerisinin geliştirildiği, temel geometrilerin dışına çıkıldığı, verimliliğin ve üretimin sınırlarının zorlandığı sistem olarak halen çok az kişi veya grupça kullanılabilmekte veya geliştirilebilmektedir.

4.2 PARAMETRİK TASARIM KAVRAMI

Tasarımda üretim ve temsil, amaç ile sonuç arasında ilişkinin karşılıklı/birlikte tanımlandığı, kodlandığı ve açıklandığı parametrelerin ve kuralların ifade edilmesini sağlayan algoritmik düşünceye dayalı süreçler, literatürde (Wikipedia 2019) **Parametrik Tasarım** adı altında yer almaktadır. Diğer bir deyişle kavram, nesnenin bir bütün ya da bütünü oluşturan parçaların değişken özelliklerine göre tasarımın yeniden üretilmesine karşılık gelmektedir.

Bu noktada tasarım sürecini yürütmek adına tasarım prensip(lerinin) ya da belirleyici yöntemin(lerin) birer parametre olarak tanımlanması gerekmektedir. Her biri değişken olan bu parametrelerin aynı zamanda birbiriyle olan etkileşimi de, bu yeni kurguda tasarımcının zekâ, yaratıcılık ve değerlendirmesine kalmıştır. Bu modelin

⁴⁰ Görsel E.K., (27.06.2018) <https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects/5285201be8e44e8e7200015c-heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects-photo>

geleneksel tasarım süreçlerinden en büyük farkı/avantajı, parametre, algoritma ve kodlamalardan oluşan yeni bir tasarım terminolojisiyle, tasarımcıya sanal ortamda hızlı bir şekilde sonuç ürünü deneyimleyebilmesidir.

Tasarı geometrinin kolay hesaplanabilir hale gelmesi ve tasarım disiplinlerinde yeni araçlarla uygulanabilmesi, parametrik tasarımın sadece bir teknoloji değil aynı zamanda alışılmış geometri oluşturma metotlarını farklılaştırma şekli olarak da betimlenebilir.

Parametrik Tasarım, sadece araç olarak bilgisayarın kullanıldığı değil, kâğıt gibi son derece sıradan malzemelerin katlanması gibi daha basit ve geleneksel tekniklerle tasarım kavramının ‘yaparken öğrenildiği’ bir tasarım süreci olarak da kabul edilebilir.

ABD’de Massachusetts/Boston’da faaliyet gösteren Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Mimarlık Programlarından biri olan *The Design and Computation* (Tasarım ve Kompütasyon) Bölümünün yürütücüsü G. Stiny’e göre *tasarım* ile *hesaplama* arasındaki ilişki eşittir (tasarım=hesaplama) (Gün,2012). Burada söz edilen şey, tasarımda bilgisayar kullanımının bir temsil aracı olması kadar, bir tasarım üretme/sorgulama yolu olmasıdır.

4.2.1 Parametrik Tasarıma Analitik Bir Yaklaşım

Bir problemin çözümü için gereken aşamalar bütünü olarak tanımlanabilecek *algoritma* ve buna bağlı olarak oluşan *algoritmik düşünce*, parametrik tasarımın dayanağını oluşturur. En temel şekli ile parametre, bir durum için tanımlanan ve değiştirilebilen bir nicelik olarak ifade edilebilir ve bu niceliği bir veya birden çok olarak içinde barındıran durum parametrik olarak algılanabilir. Parametrelerin sayısı duruma bağlı olarak değişebilir. Önemli olan bu parametreler arasındaki ilişkiyi kurmak ve bu parametreleri isteğe göre yönetebilmektir. (Erbaş, 2013)

Bu yaklaşımla *standart olmayan objeler* üretilebilir. Standart olmayan obje ile kastedilen, tasarımda standart elamanların kitlesel üretimine dayalı olan standartlaşma paradigmasının yerine, yine seri üretim teknolojileriyle üretilen, aynı temaya ve biçimsel dile ait olan ancak parametre değerleri değiştirilerek birbirinden

küçük ayrımlarla farklılaşan bir serinin tasarımı ve üretimine dayalı yeni bir paradigmadır ve sistemli bir çeşitlilik önerisidir. (Akipek, İncioğlu, 2007)

Parametrik tasarım sürecinde tasarımı etkileyecek verilerin parametreler olarak belirlenmesi ve organizasyonu esastır. Hangi verinin, diğer verilerle nasıl ilişkili olduğunun sayısal ve geometrik olarak tanımlandığı ve sınırlamaların belirtildiği bir tasarım stratejisi kurulur. Bu tür bir ilişkisel model bir kez kurulduğunda parametre değerleri değiştirilerek tüm olası durumlar araştırılabilir ya da türetilir. (Akipek, İncioğlu, 2007, s239)

Parametrik tasarımda parametrelerin belirlenmesi tasarımı yönlendirir ve kurulan parametrik modelin aynı biçimsel aileye ait olan diğer olasılıkları parametrelere girilen farklı değerlerle elde edilir.

Çalışmalarını ‘*Mimari Tasarım İlkeleri*’, ‘*Parametrik Tasarım ve Form Bulma Tasarım İlke ve Yöntemleri*’, ‘*Algoritmik Mimari*’ gibi konularda yoğunlaştıran ve İngiltere’de Galler/Cardiff’te faaliyet gösteren Cardiff Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğretim üyesi W. Jabi, parametrik tasarımın, amacı ve yanıtı arasındaki ilişkiyi belirleyen, tanımlayan, kodlayan ve netleştiren parametreler ve kuralların ifadesini sağlayan algoritmik **düşünceye dayalı bir süreç** olduğunu belirtir.

W. Jabi ve G. Stiny’nin, *Hesaplamalı Tasarım ve Parametrik Tasarım* kavramlarına ilişkin geliştirdikleri tanımlar çerçevesinde, mekânın üretim/tasarım yöntemi olarak Hesaplamalı Tasarım şemsiyesi altında konu edilen Parametrik Tasarım kavramı, ***Yapmanın*** (temsilin) ***Parametreleri*** ve ***Düşüncenin*** (üretimin) ***Parametreleri*** olarak, iki kutuplu bir yapı oluşturacak şekilde ele alınmış ve analiz edilmiştir.

4.2.1.1 Yapmanın Parametreleri

Bilgisayar tabanlı parametrik sistemlerin çoğunlukla geometri ve topolojiye odaklanması doğaldır. Tasarım iş akışında form bulmaya parametrik bir yaklaşım uygulamak isteyen herkes için iyi bir başlangıç noktasıdır ve 3D katı modelleme yazılımına genellikle parametrik sistemler eklenerek üzerine inşa edilir. Ancak, zaman zaman bu, tüm tasarım sürecini bir dizi fantastik, kendi kendini tebrik eden matematiksel akrobasi eylemlerine indirgeyebilir. Diğer herhangi bir sistem olarak, parametrik bir tasarım sistemi, girdisi, algoritması ve çıktısı ile ayrılır.

Parametrik tasarımdaki asıl zorluk, algoritmanın ne kadar zekice olduğu veya çıktının ne kadar karmaşık olduğu değil, başlangıçtaki giriş parametrelerinin seçimidir. Forma dair olanın ötesinde, hangi parametrelerin var olduğunun tanımı, forma dair olanın da belirleyicisi konumundadır. Çok az sayıda mimar ve yazılım geliştiricisi, temelde farklı tipte parametreleri kabul edebilecek sistemleri bir araya getirme, sınıflandırma zorluğunu üstlenmiştir.

Mimarlık için Parametrik Tasarım (Jabi, 2013 s196) adlı/konulu çalışmasıyla W. Jabi, yapmanın parametrelerini, *Matematiksel Parametreler*, *Geometrik Parametreler*, *Topolojik Parametreler*, *Temsili Parametreler*, *Malzeme Parametreleri*, *Çevresel Parametreler* ve *Kullanıcı Parametreleri* olmak üzere 7 parametre üzerinden geneller.

- ***Matematiksel Parametreler***; 3Boyutlu modelleme yazılımı tarafından hâlihazırda anlaşılan en temel parametre türüdür: sayılar, mantıksal değerler ve hatta karakter dizileri (dâhili olarak sayılar) kullanılarak temsil edilir. Elektronik tablolar-çizelgeler gibi (parametrelerin kendi başına doğru olmayan güçlü parametrik sistemler) birçok parametrik sistem, çıktıları hesaplamak için sadece parametrik girdiye ihtiyaç duyar.
- ***Geometrik Parametreler***, daha yüksek seviyeli varlıklar veya alt düzey matematiksel parametrelerdir. Örnekler arasında noktalar, çizgiler, yüzeyler ve katılar bulunmaktadır. En güncel 3D modelleme yazılımı, çeşitli tiplerdeki geometrik yapıları temsil edebilir ve parametrik olarak değiştirebilir.
- ***Topolojik Parametreler***, iki veya daha fazla varlığın birbiriyle nasıl bağlantılı olduğunu açıklar: Birbirine bağlı, yukarıdan, aşağıdan, birbirine yakın, birbirine bakan, içinde, dışında vb. modern parametrik sistemlerin çoğu, tam olarak bu tip parametrelerde mükemmeldir. Örneğin, bir diagrid modeli, üst yüzeyin ya da ortaya çıkan modelin tam geometrisine bakılmaksızın bir yüzeyi tutarlı bir şekilde bölen bir topolojidir. Bu, tasarım amacının tutarlılığını korurken, topolojinin geometriden ayrılmasını sağlar. Topolojik parametreler, form, kompozisyon ve imalat konularını dikkate alır ve parçaların birbirleriyle ve bütüne nasıl bağlandığına dair tasarım amacını daha kesin olarak tanımlamak için daha fazla analiz olanağı sunar.

- **Temsili Parametreler**, kendi dışındaki soyut varlıkları tanımlar. Örnekler duvarların, pencerelerin veya sütunların bilgisayar gösterimlerini içerir. Bina Bilgi Modellemesi (BIM) büyük ölçüde 'gerçek' nesneleri temsil etme ihtiyacını ele almak için icat edilmiştir. BIM'de küboid gibi yalıtılmış bir geometrik yapı ile kaç tuğla olduğunu, ağırlığı, yapısal mukavemeti, maliyeti gibi konularda üstünlük sağlar. Temsili parametreler, modellemenin fiziksel özelliklerinin tamamı olmasa da bazılarının açıklanmasına izin verir. Ayrıca bu bilgilerin toplanmasına izin verir, böylece genel değerler ve miktarlar rapor edilebilir.
- **Malzeme Parametreleri**, çeşitli fiziksel özellikler ekleyerek ve birleştirerek matematiksel, geometrik, topolojik ve temsili parametrelere dayanır: ağırlık, gerginlik, sürtünme, elastikiyet, yapısal kuvvet, u değeri, yansıma, kırılma vb. Bu parametre sınıfı bizi kendi kendini referans alarak geometrik oyun alanından fiziksel dünyaya ve malzemeye çekmeye başlar. Topolojik parametreleri kabul eden ve dikkate alan parametrik sistemlerin iyi örnekleri, hücresel düzeyde, fiziksel özelliklerde, çarpışmada, hızda, yerçekiminde ve yapısal streslerde kodlama yapabilen, gerilme membran form bulucuları, biyomimetik araştırmalar, parçacık ve fizik motorlarıdır. Mimaride parametrik tasarım için gelecekteki sistemler, maddi ve fiziksel parametreleri kodlamalıdır, çünkü bu, fiziksel olarak inşa edilmeden önce tasarım modellerini tahmin etmeyi ve parametrik olarak keşfetmeyi sağlayacaktır. Yapısal veya termal özellikleri hassas bir şekilde modelleyen analiz yazılımı, geometrik ve temsili yapılardaki temel malzeme ve fiziksel özellikleri daha eksiksiz bir şekilde bütünleştirmelidir, böylece bunlar, genel parametrik sistemdeki kısıtlamalar ve etkileşimler hakkında gerçek bir şekilde tepki gösterecek, yayılacak ve geri bildireceklerdir. Örneğin, çok az mevcut parametrik sistem, yangına uzun süreli maruz kalmanın yapısal bir sistem veya belirli bir yapı malzemesi üzerindeki zamana dayalı etkisini temsil edebilir.
- **Çevresel Parametreler**, bizi çevreleyen sık görülmeyen ve akıcı güçleri içerir. Zaman, rüzgâr, sıcaklık değişimleri ve görünümleri, ışık ve gölge hareketi, manyetik alanlar, WI-FI ve GPS sinyalleri, büyüme ve erozyon çevresel parametrelerin örnekleridir. Birçoğumuz, gün boyunca giderken bir gölgenin

yolunu veya güneşin yolunu takip ederken bir ayçiçeği tarlasının dalgalanmalarını kolayca hayal edemez; bu yüzden hızlandırılmış fotoğrafçılık büyüleyici bulunmaktadır. Çevresel koşullara (genellikle güneşin yolu) cevap veren interaktif cepheler iyi bir başlangıçtır. Bununla birlikte, karmaşık ve rakip kısıtlamalar göz önüne alındığında çözümleri, tasarım çözümlerin optimize edebileceği çevresel faktörlerin bütünlüğü ve karmaşıklığı hakkında daha derin bir anlayışa ihtiyaç duyulmaktadır.

- ***Kullanıcı Parametreleri***, yedinci ve en zorlu parametreler grubunu oluşturur. İnsan birçok fiziksel niteliği ve ihtiyacı paylaşırken, ergonomik ve psikolojik olarak farklılıklar gösterir. Eğer insancıl bir mimari ve gerçekten ölçülebilir alanlar yaratan bir mimari yaratılacak ise, müşterilere, amaçlarını ve isteklerini modelleyebilmek ve bu bilgiyi tasarım sistemlerinde parametreler olarak dahil edebilmek gereklidir. İnsan parametresini projelere ve tasarımlara dahil edilmesi, bir kişinin ölçekli modelinin dahil edilmesinin ötesine geçmeyecektir. Le Corbusier'nin "Modulor" örneği gibi, usta mimarlar çoklu parametrelerin nasıl adresleneceğini ve çözümleneceğini kurgulayabilmektedirler. Ergonomi konusunu öğrenmek için özellikle otomotiv, ofis mobilyaları ve tıbbi ekipman üreticilerinin gelişmiş modelleme araçları hakkında bilgi edinmemiz gerekmektedir. Karmaşık bilgisayar sistemleri simüle edilmiş yangın çıkışında etkili olsa da, bu tür sistemlerin basitleştirici varsayımları, insan davranışının karmaşıklığını bir robotunkine indirgeyen, insan kümelerinin güneşli bir öğleden sonra toplanabileceği veya durdurabileceği gibi ortak insan davranışlarını tahmin etmeleri için onları yararsız kılar. Bu sistemlerin hesaplama yeteneği arttıkça, simülasyonların karmaşıklığı da doğru orantılı olarak artacaktır. (Jabi, 2013, s196)

Parametrik tasarımda genellikle nesne tabanlı bir yaklaşım kullanır. Bu anlamda geniş bir nesne arşivi üzerinden nesneler araştırılabilir ve değiştirilebilirler. Her nesnenin, özniteliklerini belirleyen değerleri vardır. Tıpkı bir dairenin merkez konumu ve yarıçapının verilmesi gibi her nesnenin özniteliklerini belirleyen değerleri bulunmaktadır. Bunlar birtakım sabit değerlerle veya fonksiyonlarla tanımlanır. Bu noktada nesnenin herhangi bir özniteliği bir diğer özniteliğinin değiştirilmesinden etkilenebilir. Yine daire üzerinden örneklenirse, dairenin merkezi ile yarıçapı

gözetildiğinde, yarıçapın sabit olmayışı, değişkenin yarıçap olduğu ancak diğer değerlere de bağlı olma durumu bağımlı değişken olarak adlandırılır. Bu tür ilişkiler çerçevesinde bir parametre dizisiyle başka bir parametre dizisinin ilişkilendirilmesi bilinmeyen varlıklardan bilinmeyen varlıklar elde edilmesine olanak tanır.



Resim 29 Bağımlı değişken örneği, Packed Pavilion, ETH Zürich öğrencileri Min-Chieh Chen, Dominik Zausinger, Michele Leidi ve Tom Pawlofsky nezaretinde, Şangay, 2010

Sistemin gücü birçok parametrenin birbirine bağlı olduğu bir ağ içinde birbirini etkileyerek son tasarımın değişmesidir. Nesnelerin özniteliklerinin ve değerlerinin birbiriyle ilişkilendirilip parametrelendirilmesi, herhangi bir parametrenin değişiminde zincirleme etki yaratacaktır.

Belirli özellikleri taşıyan nesneler bir ailenin üyesi olarak tanımlanabilir ve böyle ortak tanımlanan öznitelikler sayesinde nesne bağlı olduğu aile kadar ilişkide olduğu diğer parametreler üzerinden düzenlenerek kolay ve etkili bir şekilde değiştirilebilir.

Ayrıca nesne tabanlı sistemlerde, temel geometrik formların yanı sıra duvar, kapı, pencere ya da yapı elemanlarına ilişkin geniş bir nesne kütüphanesi bulunmakta ve bunlar parametrik olarak eklenebilmekte, tasarım problemine göre yeniden şekillendirilebilmektedirler.

4.2.1.2 Düşünmenin Parametreleri

Tasarım süreçlerinin işleyişine dair yapılan araştırmalar ve bu araştırmalar sonucunda tanımlanan yaklaşım, yöntem ve sistemler, kuşkusuz gerçekte birbirinden koparılması mümkün olmayan biçim ve içerik, amaç ve sonuç gibi birbiri içinde eriyen, tanımları birbirileri içinde kaybolan değerlere, (sadece daha iyi anlayabilmek

amacıyla) analitik bir bakış açısı geliştirmeye yarar. Bu bakış açısı, öзде, tasarımcı tarafından geliştirilen *düşüncenin izinin sürülebilmesi* için bir girişimdir.

Bu bağlamda yaklaşıldığında, (eğitim, teori, pratik, sıradan bir problem çözümü, vb.) nasıl bir çıkış noktası üzerinden ivme kazanmış olursa olsun amaç, tasarımcının bilişsel olarak yaşadığı örtük süreçleri, mekân üretim süreci üzerinden nasıl kurallarla tanımladığını, bu tanımlı okunur kılan kodlamaları nasıl sistematize ettiğini / hangi parametreler üzerinden ifade ettiğini anlama çabasıdır. (Aslan, 2019) Diğer bir deyişle, mekânın, düşünce (imgesi) ile gerçek (kendisi) arasındaki ilişkiler üzerine oluşturulan zihinsel bir şema olduğu tanımından hareketle (Porter 1997); söz konusu tez çalışmasının üzerine dayanağı olduğu Parametrik Tasarım yaklaşımının sadece bir temsil/aktarım değil, aynı zamanda bir üretim/tasarım problemi olduğu düşüncesiyle amaç, (ilişki kurmadaki zorluk) düşünmenin parametrelerini tanımlamaktır.

İç mekân eğitiminde 1. Sınıf (Temel) Tasarım Stüdyosu özelinde, özellikle 2006 yılından bu yana, mekân düşüncesini inşa etme ve tasarım sürecinin izlenebilirliği üzerine çalışmalar yürüten içmimar akademisyen Ş. Aslan⁴¹, tasarım stüdyosunda öğrencilerinin öznel deneyim ve algıları üzerine temellendirdiği çalışmalar sonucunda düşüncenin parametrelerini tanımlamak konusunda bir öneri geliştirir. Aslan, tasarım stüdyolarını, “mekân olarak tanımlanabilecek bir hacimde, insanın duyuları ile edindiği deneyimlerin, plastik algıya dönüşümüne dair ilk alıştırımların yapıldığı ortam olarak tanımlar” (Aslan, Temel Tasarım Eğitiminde Duyum Sürecine Yönelik Bir Yaklaşım, 2012).

Bu ortamın ilk örneği (arketipi), öğrencilerin belli bir amaç olmaksızın form, renk ve malzeme deneyimini yaşayabilecekleri ve tasarımlarını kendi öznel algı ve deneyimlerine dayanarak üretmeye teşvik edildikleri Bauhaus Okulu’dur. Böylece öğrenciler, içinde bulundukları dönemin *estetik algısı ile düşünebilecekleri, teknolojisi ile inşa edebilecekleri* yararcı bir ortamın parçası olurlar.

⁴¹ TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü öğretim üyesidir.

Aslan'ın, yürütücüsü olduğu tasarım stüdyosunda öğrencileri ile yarattığı ortam, düşünsel temellerini Bauhaus Ekolü'ne, biçimsel temellerini günümüz bilgi ve teknolojisinin yarattığı yeni estetik algılama şekillerine dayanan; öğrencilerin, çalışmalarını kendi deneyimleri üzerine düşünmeye yönlendirildikleri karşılıklı öğrenme ortamıdır. Bu yaklaşımlar genelinde dersin ana amacı, öğrenciye, duysal deneyimin bilinçte ortaya çıkardığı imgelerin üzerine temellendiği ilkeleri sorgulatmak olarak tanımlanır ki bu ilkeler, her bir öğrenci özelinde geliştirilen 'biricik' olan '**tasarım dili**'dir.

"Sanal dünyanın ve dijital teknolojilerin gelişiminin, 21.yüzyılın form diline olan etkisi, bu etkiyle tasarımda 'akışkan form' olarak da adlandırılan topolojik geometrinin günümüz form dilinin ana karakterlerinden biri olarak öne çıkması, (kaynağını tersinler nitelikte) günümüz teknolojilerinin de bu formları daha gerçekçi ve bilgi verir nitelikte temsil etme becerisi, kuşkusuz ki görmezden gelinemez. Ancak 'yapmanın bilgisi'ne ilişkin gelişmeler katlanarak artarken, 'yapmanın düşüncesi' de aynı oranda yeniden ve yeniden ele alınmalıdır." (Aslan & Kızıltepe, 2020).

Bu kapsamda Ş. Aslan, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü'nde 2017 – 2018 Akademik Yılı içerisinde *İÇT102 Temel Tasarım Stüdyosu II* bünyesinde, Öğr. Gör. F. Kızıltepe ile ortaya attığı; 2018 – 2019 Akademik Yılı içerisinde Prof. A. M. Bozdayı ile geliştirdiği **Duyu-m Atölyesi** adını verdiği bir yaklaşım tanımlamıştır. Duyu-m Atölyesi'ni, Bauhaus Ekolü'nün birinci yıl Temel Tasarım dersinin yapısını oluşturan Malzeme Atölyeleri üzerinden tanımlamak anlamlıdır. Buna göre:

"-100'ün (Bauhaus Ekolü'nün), Temel Tasarım Stüdyosu'nun Malzeme Atölyeleri üzerinden tariflenmesi ve bu atölyelerin üretimlerinin yarattığı yeni estetik algı nasıl ki mekânın duygusunun tanımlanmasında önemli bir rol oynamışsa; +100'ün (Bugünün) Temel Tasarım Stüdyosu'nun da Duyu-m Atölyeleri üzerinden tariflenmesi, duygunun mekânının tanımlanabilmesinde önemli rol oynayacaktır." (Aslan & Kızıltepe, 2020)

Duyu-m Atölyesi'nin temel amacı, nesnel olanın öznel olana, belirli bir sistem dahilinde dönüşümüdür. 'Belirli bir sistem' ifadesi, içinde yaşanan sürecin izlenilebilir kılınması için bir tür zorunluluktur ve her bir öğrenci, bu izlenilebilirliği sağlamak üzere kendi dizgesini yaratmalıdır. Böylece öğrenci, sadece çalışmaya bahane olan başlangıç noktasıyla – yani 'nesnel' olanla – değil, aynı zamanda kendisiyle – yani tanımladığı 'dil' ile – de ilgili bir farkındalık geliştirebilmektedir.

Dolayısıyla duyu-m odaklı üretilen çalışmalarda tasarı geometri bir çıkış noktası değil, bir varış noktası olacak; öğrenci tasarım üzerinden duygu üretmeyi değil, duygu üzerinden tasarım üretmeyi yönetebilir hale gelecektir ki bu tam da Parametrik Tasarım yaklaşımının özü ile ilgili bir deneysel stüdyo ortamına referans vermektedir.

Bu bağlamda Aslan, 2017'den bu yana söz konusu ders bünyesinde yürüttüğü Duyu-m Atölyeleri genelinde edindiği deneyimi, düşünmenin parametreleri olarak tanımlar ve düşüncenin izlenilebilirliğini sağlamak üzere tariflenen bu parametreleri, *Algısal Parametreler*, *Duyusal Parametreler*, *Duyumsal Parametreler*, ve *Duygusal Parametreler* olmak üzere 4 parametre üzerinden geneller (Aslan, Tasarım Düşüncesinin İzini Sürmek: Düşünmenin Parametreleri, 2019).

- ***Algısal Parametreler***; çalışmaya bahane olan başlangıç noktasının önce nesnel tanımının, bu nesnel tanım üzerine öznel tanımının yapılmasıyla oluşur. Amaç, başlangıç noktasının nasıl algılandığına ilişkin bir bilgi üretmektir.
- ***Duyusal Parametreler***; çalışmaya yön veren öznel tanımın, her bir duyu özelinde toplanan veri aracılığıyla, ayrı ayrı işlenerek analiz edilmesiyle oluşur. Amaç, bu analizlerin birbirleriyle ilişkilendirilerek tanıma (nasıl alımlandığına / özümsemiğine) ilişkin ortak bir tutum sergilemesini sağlamaktır.
- ***Duyumsal Parametreler***; duyular üzerinden geliştirilen analizler arasında geliştirilen ortak tutumun, üst ölçekte bir yaklaşım tanımlamasıyla oluşur. Amaç, bu yaklaşımın bir dil oluşturacak (yaratıcılık / yorum geliştirecek) arketiplerini üretmektir.
- ***Duygusal Parametreler***; duyumun yarattığı dilin, soyut/somut bir mekân tanımlayabilmesiyle oluşur. Bu mekân üzerinden amaç, faydacı bir işlevle tanımlanacak / eklemenecek yaşantıya, estetik bir işlevle forma / dokuya / malzemeye / renge / ..., sembolik bir işlevle duygunun kendisine heyecana / strese / durgunluğa / ... referans verebilir bir bağlam yaratmak / tasarım bilgisini üretmektir. (ASLAN 2019)

5. BÖLÜM: MEKÂN BİLGİSİNİ GELİŞTİRMEK/TASARIM EĞİTİMİ

Herhangi bir olguyu, durumu, problemi açıklamak için matematik, bilgisayar bilimleri, evrimsel biyoloji, sistem bilimleri v.b. alanların birikimini kullanarak alfa-numerik sistemler üzerinden algoritmik düşünce sistemleri geliştirmek, parametrik tasarım yaklaşımının temel prensibi olarak tanımlanabilir. Bu tanım sayısal tasarım için gereken sistem araçlarının (teknoloji), tasarım yaklaşımlarıyla (ideoloji) birlikte çalışmasıyla mümkün olabilir.

Bu bölüm, mekanın hangi boyutlarıyla bir deneyim (Bl.2.), hangi boyutlarıyla bir temsil (Bl.3.) alanı olduğunu akademik düzeyde tartışmaya açan, bu bağlamda mekan üretiminin (Bl.4.) yöntemleri üzerine alternatifler üreten İçmimarlık (ve Çevre Tasarımı) eğitim kurumları odağında yapılandırılmıştır.

(Mekan) Tasarım(ı) eğitimi, kuşkusuz zamanın, bireyin ve mekânın özellikleri göz önünde bulundurularak, çağı yakalamayı değil aşmayı hedefleyen bir kurguda yapılanmalıdır. Özellikle üretim yöntemlerinin belirleyici olduğu yapma pratikleri ve yapma pratiklerinin dönüştürdüğü düşünsel ortam, tasarım eğitiminin de sürekli kendini yenilemesini ve ideal olana dair sürekli bir arayış içinde olunmasını zorunlu kılar. Kuşkusuz ki bu zorunluluk, en ideal koşullarda doğru bir programı, ancak o an için doğru kılacak ve kısa sürede kendini yenilemeyi bir zorunluluk haline getirecektir (Aslan ve Fakıbbaba Dedeoğlu, 2019).

Tasarım eğitiminin nasılının tartışılmaya başlandığı 19.yy. sonları ve 20.yy. başları, aynı zamanda tasarım nesnesinin ve oluşum sürecinin de yorumlanmaya başladığı, bu konuda düşünce üretiminin yoğunlaştığı ve yeni bir kültür alanının inşa edildiği bir dönemdir. Öte yandan bu yoğun sorgu alanı, “akademik bilgilerin... her defasında tek bir yoruma geçerlik tanıma amacıyla kullanılması her sanat eserinin oluşturulmasında ortaya çıkabilecek kuralların, sonrakiler için yasa düzeyinde bağlayıcı kılınmaya çalışılması, başka her alanda olduğu gibi sanat alanında da üniversiteleri yeniyi bulmak için sürekli araştırma yapmaktan çekinmeyen kurumlar

olmaktan çıkarıp birer müzeye dönüştürme...” (Cemal 2015, s.144) tehlikesi de yaratacaktır. Sözü edilen bu tehlike, tasarım kavramı ve olgusunun doğası ile çelişkili bir durum yaratıyor gibi görünse de, bu eğitimin sürekliliği ve sürdürülebilirliği - diğer bir deyişle dinamik yapısı - konunun bir tasarım problemi olarak ele alabilmesi ile kontrol altına alınabilecektir.

Diğer bir deyişle tasarım eğitimi veren kurumlar, şeyler arasındaki ilişkileri kurabilme olarak tanımlanabilecek us ile us’lar arasındaki ilişkileri kurarak ortak bir öğreti oluşturan ekollerin (Aslan ve Fakıbbaba Dedeoğlu, 2019), geliştirdikleri kolektif tasarım bilgisinin, zamana uyumlanabileceği esnek bir yapı tanımlayabilme becerisine sahip olmalıdır. Bu beceri, kuşkusuz söz konusu tez çalışmasının başından bu yana anlamın yapma bilgisi ve yapma düşüncesi ortaklığıyla kurulabileceği önermesinden hareketle, sadece teknolojinin değil, o teknolojiyi doğuran ve geliştiren ideolojiyi de kavramakla olanaklı olacaktır.

Bir araçla bilgi üretebilme becerisinin kazanılabilmesi için, o aracın önce kabul edilmesinin, sonra benimsenmesinin gerekliliği kaçınılmazdır. Yapma bilgisi ancak bu durumda yapma düşüncesini etkileyebilecek olgunluğa ulaşır. Günümüz CAD teknolojileri bir yapım şeklini tanımlarken, Hesaplamalı Tasarım yaklaşımları, hem bir yapım, hem bir düşünce şekline referans vermektedir. Bu bağlamda Hesaplamalı Tasarım araçlarının yaygınlaşmaya başladığı 20.yy. sonundan günümüze geçen süre ve bu sürüde geliştirilen farkındalıklar, gününüz tasarım ortamının bu araçlarla düşünce üretilebilecek olgunluğa ulaştığının göstergesi niteliğindedir.

Doğası gereği madalyonun bu iki yüzünün (yapma bilgisi ile yapma düşüncesinin) yan yana seyredebilmesi ne derece mümkün olabilir? Bir araçla bilgi üretebilme becerisinin kazanılabilmesi için, o aracın önce kabul edilmesinin, sonra benimsenmesinin gerekliliği kaçınılmazdır. Yapma bilgisi ancak bu durumda yapma düşüncesini etkileyebilecek olgunluğa ulaşır (Savaş ve Aslan 2019).

Bu bağlamda söz konusu bölüm, bugün Türkiye’de İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) Eğitimi veren kurumların, bu birlikteliğe karşı nasıl bir tutum içinde olduklarını anlayabilmek üzere ne şekilde yürütebildiklerine dair bir çerçeve oluşturabilmek adına iki ana bölümde kurgulanmıştır. İlk bölüm, tasarım eğitiminde günümüz teknolojilerinin tasarım eğitimi içindeki yerini sorgulayacak yarı yapılandırılmış

görüşme çalışmasını kapsarken; ikinci bölüm, tasarım eğitiminde, günümüz teknolojilerinin yarattığı ideoloji üzerinden eğitim programını şekillendiren ve Bl. 4.2.1.2 Düşünmenin Parametreleri'nde konu edilen Duyu-m Atölyeleri Modeli'ni tartışmaya açacaktır.

5.1 YAPMANIN PARAMETRELERİ: TASARIM EĞİTİMİNDE YAPMA BİLGİSİNİN KULLANIMI ÜZERİNE NİCEL BİR ARAŞTIRMA

Toplumsal Araştırma Yöntemleri üzerine çalışan W. Lawrence Neuman'a göre Nicel araştırmalar veri özetleyici olarak tanımlanırken, nitel yöntemlerden ise, en iyi veri çoğaltıcılar şeklinde söz edilmektedir. Böylece veriler toplanarak olayların anahtar yönlerini daha açık bir şekilde görmek mümkün olur. Nitel araştırmacılar, sayılara çeşitli alternatifler kullanarak kavramları yakalamak ve ifade etmek için yollar geliştirirler. Çoğunlukla tümevarımsal bir yaklaşım benimser, ölçümün parçası olarak yeni kavramlar yaratırlar. (Neuman, 2017, s.264)

Yapma ve düşünce eylemlerinin ışığında gerçekleşen İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) eğitimi kurgusunda bir araç olarak yapmanın bilgisi, *teknoloji* olarak tanımlanır. Tasarım eğitiminde izlenen politikalarda dünden bu güne farklılıklar gözlemlenirken eleştirel bakış açıları dijital çağ ile birleşerek yeni yöntemler doğurmaktadır. İç Mimarlık tasarım eğitimini temel alan bu çalışma, teknolojinin yani bilgisayar destekli tasarım araçlarının ne kadar kullanıldığı konusunda farkındalık yaratmak isterken daha özelde bir araç mı, yoksa bir amaç olarak mı kullanıldığını tespit etmeyi hedeflemektedir.

Hesaplamalı tasarım kavramının tariflenmesine müteakiben, teknoloji ve ideoloji kavramlarının ilişkisi üzerinden yapmanın ve düşünmenin parametreleri olarak iki farklı kutup tanımlanmıştır. Baroktan günümüze "yapım", yapma bilgisi üzerinden; "düşünce", tasarım bilgisi şeklinde üzerinden tariflenmiştir.

İkinci, üçüncü ve dördüncü bölümlerde ele alınan; anlama, aktarma ve üretim kavramları bu bölümde aynı potada eritilerek İçmimarlık eğitimi üzerinden değerlendirilecektir.

Bu bağlamda, belirlenecek Üniversite/Bölümlerin akademik dönem müfredatları baz alınarak, bu 4 yıllık müfredat içerisinde yürütülmekte olan mekan tasarımı, mekan

aktarımı ve mekan düşüncesi üzerine odaklanan dersler genelinde Bilgisayar Destekli Tasarım [BDT] araçlarının hangi nitelikte kullanıldığını anlamaya yönelik hazırlanmıştır.

Bugün Türkiye'de 2019 YÖK istatistikleri doğrultusunda farklı kurum ve fakülte yapılarının, farklı müfredat anlayışlarını doğurduğu 130 adet İç Mimarlık ve İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerden 62'si Devlet, 56'sı Vakıf Üniversitesi olmak üzere 118 bölüm aktif, 11'i Devlet, 1'i Vakıf Üniversitesi olmak üzere 12 Bölüm pasif statüde varlık göstermektedir (Tablo 5).

İÇ MİMARLIK / İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMLERİ (YÖK İSTATİSTİKLERİ - 12/2018)		
130 BÖLÜM	118 AKTİF	62 DEVLET
		56 VAKIF
	12 PASİF	11 DEVLET
		1 VAKIF

Tablo 5 Sayısal olarak Türkiye'deki İç Mimarlık-İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümleri⁴²

Öte yandan söz konusu bu 118 Üniversitede *İç Mimarlık* ve/ya *İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı* bölümlerinin toplamda 12 farklı fakülte üzerinden bağlamalarını tarifledikleri gözlenmiştir (Tablo 6).

FAKÜLTE BAZINDA İÇ MİMARLIK / İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMLERİ (YÖK İSTATİSTİKLERİ - 12/2018)	
GÜZEL SANATLAR FAKÜLTESİ	19
GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ	9
GÜZEL SANATLAR VE MİMARLIK FAKÜLTESİ	3
GÜZEL SANATLAR VE TASARIM FAKÜLTESİ	7
MİMARLIK FAKÜLTESİ	30
MİMARLIK TASARIM VE GÜZEL SANATLAR FAKÜLTESİ	2
MİMARLIK VE TASARIM FAKÜLTESİ	15
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ	1
MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ	3
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ	14
SANAT TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ	6
SANAT VE TASARIM FAKÜLTESİ	9

Tablo 6 Türkiye'deki İç Mimarlık Bölümlerinin Bağlı Oldukları Fakülteler⁴³

⁴² İstatistiki bilgiler YÖK verilerinin derlenmesiyle hazırlanmıştır, 27.12.2018, <https://istatistik.yok.gov.tr/>

Yapılan tarama sonucunda sanat ve bilim arakesitinde, tasarım üzerinden varlığını tanımlayan bölümün, bağlamını en çok (%30) Mimarlık Fakültesi, en az (%0,8) Mühendislik Fakültesi üzerinden; diğer fakülte isimlerinin, (güzel) sanat(lar) ve tasarım üzerinden tanımladığı görülmüştür

Tablo 7 ve Tablo 8, 2019 YÖK verilerine göre Türkiye’de eğitim veren tüm İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) Bölümlerinin bağlı oldukları üniversite ve fakülteleri, üniversitenin türü, bölümün açılış tarihi/aktif/pasif olma detaylarıyla sunmaktadır.



⁴³ İstatistiki bilgiler YÖK verilerinin derlenmesiyle hazırlanmıştır, 27.12.2018, <https://istatistik.yok.gov.tr/>

Üniversite Adı	Birim Grubu	Bölüm Adı	Açılış Tarihi	Üniversite Türü	Bölüm İli	Bölüm Durumu
1 ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2016	VAKIF		AKTİF
2 ADIYAMAN	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	DEVLET	ADIYAMAN	AKTİF
3 AFYON KOCATEPE	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2000	DEVLET	AFYONK.	AKTİF
4 AKDENİZ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2016	DEVLET	ANTALYA	AKTİF
5 ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET		AKTİF
6 ALANYA HAMDULLAH EMİN PAŞA	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2016	VAKIF		AKTİF
7 ALTINBAS	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
8 ALTINBAS	MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2012	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
9 ANKARA MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	1905	DEVLET		AKTİF
10 ANKARA YILDIRIM BEYAZIT	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2013	DEVLET	ANKARA	AKTİF
11 ANTALYA AKEV	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2017	VAKIF	ANTALYA	AKTİF
12 ANTALYA BİLİM	GÜZEL SANATLAR VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2014	VAKIF	ANTALYA	AKTİF
13 ATILIM	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2007	VAKIF	ANKARA	AKTİF
14 AVRASYA	MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2009	VAKIF	TRABZON	AKTİF
15 BAĞÇESEHİR	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2008	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
16 BAŞKENT	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	1999	VAKIF	ANKARA	AKTİF
17 BAYBURT	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2018	DEVLET		AKTİF
18 BEYKENT	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2008	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
19 BEYKENT	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK (İNGİLİZCE)	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
20 BEYKENT	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2013	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
21 BEYKOZ	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2016	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
22 BİLEÇİK ŞEYH EDEBALI	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2016	DEVLET	BİLEÇİK	AKTİF
23 BİRÜNİ	MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2018	VAKIF		AKTİF
24 BİTLİS EREN	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2016	DEVLET	BİTLİS	AKTİF
25 BURSA ULUDAĞ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2013	DEVLET	BURSA	AKTİF
26 ÇANKAYA	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2009	VAKIF	ANKARA	AKTİF
27 ÇUKUROVA	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET	ADANA	AKTİF
28 DİCLE	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2010	DEVLET	DIYARBAKIR	AKTİF
29 DOĞUŞ	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK		VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
30 DÜZCE	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	DEVLET	DÜZCE	AKTİF
31 ERZURUM TEKNİK	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2011	DEVLET	ERZURUM	AKTİF
32 ESKİŞEHİR TEKNİK	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET	ESKİŞEHİR	AKTİF
33 FATİH SULTAN MEHMET	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2014	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
34 FIRAT	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2012	DEVLET	ELAZIĞ	AKTİF
35 GAZİANTEP	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2008	DEVLET	GAZİANTEP	AKTİF
36 GİRESUN	GÖRELE GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2014	DEVLET	GİRESUN	AKTİF
37 HACETTEPE	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2009	DEVLET	ANKARA	AKTİF
38 HALIÇ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2009	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
39 HARRAN	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2008	DEVLET	SANLIURFA	AKTİF
40 HASAN KALYONCU	GÜZEL SANATLAR VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2012	VAKIF	GAZİANTEP	AKTİF
41 HATAY MUSTAFA KEMAL	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK		DEVLET	HATAY	AKTİF
42 İĞDIR	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2012	DEVLET	İĞDIR	AKTİF
43 İŞİK	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.		VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
44 İŞİK	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2016	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
45 İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.		VAKIF	ANKARA	AKTİF
46 İNÖNÜ	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2011	DEVLET	MALATYA	AKTİF
47 İSKENDERUN TEKNİK	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2016	DEVLET	HATAY	AKTİF
48 İSTANBUL	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET		AKTİF
49 İSTANBUL AREL	MÜHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK		VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
50 İSTANBUL AYDIN	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK		VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
51 İSTANBUL AYYAN SARAY	GÜZEL SANATLAR, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2017	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
52 İSTANBUL BİLGİ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2007	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
53 İSTANBUL ESENYURT	MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2013	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
54 İSTANBUL GEDİK	GÜZEL SANATLAR VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2012	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
55 İSTANBUL GELİŞİM	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
56 İSTANBUL GELİŞİM	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2011	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
57 İSTANBUL KENT	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2017	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
58 İSTANBUL KÜLTÜR	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
59 İSTANBUL MEDİPOL	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
60 İSTANBUL OKAN	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2018	VAKIF		AKTİF
61 İSTANBUL RUMELİ	MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2015	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
62 İSTANBUL SABAHATTİN ZAIM	MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ	İÇ MİMARLIK	2014	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
63 İSTANBUL ŞEHİR	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	2018	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
64 İSTANBUL TEKNİK	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2009	DEVLET	İSTANBUL	AKTİF
65 İSTANBUL TİCARET	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV TAS.	1900	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF

Tablo 7 Türkiye'deki Tüm İç Mimarlık Bölümleri⁴⁴

⁴⁴ İstatistikî bilgiler YÖK verilerinin derlenmesiyle hazırlanmıştır, 27.12.2018, <https://istatistik.yok.gov.tr/>

Üniversite Adı	Birim Grubu	Bölüm Adı	Açılış Tarihi	Üniversite Türü	Bölüm İli	Bölüm Durumu
66 İSTANBUL YENİ YÜZYIL	MUHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2016	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
67 İSTİNYE	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2018	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
68 İZMİR DEMOKRASİ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET		AKTİF
69 İZMİR EKONOMİ	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2003	VAKIF	İZMİR	AKTİF
70 İZMİR KATİP ÇELEBİ	MUHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2011	DEVLET	İZMİR	AKTİF
71 KADIR HAS	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2003	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
72 KAFKAS	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2012	DEVLET	KARS	AKTİF
73 KAPADOKYA	MİMARLIK, TASARIM VE GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2018	VAKIF		AKTİF
74 KARABÜK	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	DEVLET	KARABÜK	AKTİF
75 KARADENİZ TEKNİK	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2009	DEVLET	TRABZON	AKTİF
76 KARAMANOĞLU MEHMETBEY	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET	KARAMAN	AKTİF
77 KASTAMONU	MUHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2012	DEVLET	KASTAMONU	AKTİF
78 KIRIKKALE	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	KIRIKKALE	AKTİF
79 KIRŞEHİR AHİ EVRAN	NEŞET ERTAŞ GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2014	DEVLET	KIRŞEHİR	AKTİF
80 KOCAELİ	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2009	DEVLET	KOCAELİ	AKTİF
81 KOCAELİ	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2006	DEVLET	KOCAELİ	AKTİF
82 KONYA GIDA VE TARIM	MUHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2018	VAKIF		AKTİF
83 KTO KARATAY	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2015	VAKIF	KONYA	AKTİF
84 KÜTAHYA DÜMLÜPINAR	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2016	DEVLET		AKTİF
85 MALTEPE	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2008	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
86 MANİSA CELÂL BAYAR	GÜZEL SANATLAR, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2012	DEVLET	MANİSA	AKTİF
87 MARMARA	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2008	DEVLET	İSTANBUL	AKTİF
88 MEF	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
89 MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK		DEVLET	İSTANBUL	AKTİF
90 NECMETTİN ERBAKAN	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMAR VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	KONYA	AKTİF
91 NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK		DEVLET	NEVŞEHİR	AKTİF
92 NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ	MUHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2009	DEVLET	NEVŞEHİR	AKTİF
93 NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2010	DEVLET	NİĞDE	AKTİF
94 NİSANTASI	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2012	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
95 NUH NACI YAZGAN	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2012	VAKIF	KAYSERİ	AKTİF
96 ONDOKUZ MAYIS	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	1900	DEVLET	SAMSUN	AKTİF
97 OSMANİYE KORKUT ATA	MİMARLIK TASARIM VE GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2012	DEVLET	OSMANİYE	AKTİF
98 ÖZYEĞİN	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
99 PAMUKKALE	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK		DEVLET	DENİZLİ	AKTİF
100 RECEP TAYYIP ERDOĞAN	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	RİZE	AKTİF
101 SAKARYA	SANAT, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2016	DEVLET	SAKARYA	AKTİF
102 SAMSUN	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET		AKTİF
103 SAMSUN	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2018	DEVLET		AKTİF
104 SELÇUK	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.		DEVLET	KONYA	AKTİF
105 SİİRT	GÜZEL SANATLAR VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2017	DEVLET		AKTİF
106 SİİRT	MUHENDİSLİK	İÇ MİMARLIK	2018	DEVLET		AKTİF
107 SİVAS CUMHURİYET	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2012	DEVLET	SİVAS	AKTİF
108 SÜLEYMAN DEMİREL	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2009	DEVLET	İSPARTA	AKTİF
109 TED	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2018	VAKIF	ANKARA	AKTİF
110 TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	1900	VAKIF		AKTİF
111 TOKAT GAZİOSMANPAŞA	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2012	DEVLET	TOKAT	AKTİF
112 TOROS	GÜZEL SANATLAR, TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2012	VAKIF	MERSİN	AKTİF
113 TRAKYA	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2013	DEVLET	EDİRNE	AKTİF
114 UŞAK	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	UŞAK	AKTİF
115 YALOVA	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2015	DEVLET	YALOVA	AKTİF
116 YAŞAR	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2001	VAKIF	İZMİR	AKTİF
117 YEDİTEPE	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	VAKIF	İSTANBUL	AKTİF
118 YOZGAT BOZOK	MUHENDİSLİK-MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2014	DEVLET	YOZGAT	AKTİF
119 ABDULLAH GÜL	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2010	DEVLET	KAYSERİ	PASİF
120 AMASYA	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2011	DEVLET	AMASYA	PASİF
121 ARTVİN ÇORUH	SANAT VE TASARIM	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	ARTVİN	PASİF
122 ATATÜRK	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2010	DEVLET	ERZURUM	PASİF
123 FENERBAHÇE	MUHENDİSLİK VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2018	VAKIF		PASİF
124 İTİT	GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2013	DEVLET	CORUM	PASİF
125 KAHRAMANMARAŞ SÜTCÜ İMAM	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK	2009	DEVLET	K. MARAŞ	PASİF
126 KIRKLARELİ	MİMARLIK	İÇ MİMARLIK	2013	DEVLET	KIRKLARELİ	PASİF
127 MUĞLA SITKI KOÇMAN	BODRUM GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMAR VE ÇEV. TAS.		DEVLET	MUĞLA	PASİF
128 ORDU	GÜZEL SANATLAR	İÇ MİMARLIK VE ÇEV. TAS.	2009	DEVLET	ORDU	PASİF
129 VAN YÜZÜNCÜ YIL	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2017	DEVLET	VAN	PASİF
130 ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT	MİMARLIK VE TASARIM	İÇ MİMARLIK	2016	DEVLET		PASİF

Tablo 8 Türkiye'deki Tüm İç Mimarlık Bölümleri(devamı)⁴⁵

Aynı kurum içerisinde hem İç Mimarlık Bölümü hem İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü bulunabilirken yine aynı kurumda aynı bölüm isimleri farklı fakülteler altında yer alabilmektedir. Ayrıca bazı kurumlarda Türkçe/İngilizce bölümlerin farklı isim ve fakülteler altında oluşu, ÖYP eğitimi devam ettiği için aktif gözüküp, henüz öğrenci alamayan bölümler, istatistiki verilere dahildir ve bu bağlamda ayırtırmak oldukça güçtür.

⁴⁵ İstatistiki bilgiler YÖK verilerinin derlenmesiyle hazırlanmıştır, 27.12.2018, <https://istatistik.yok.gov.tr/>

Bu veriler ışığında, tez çalışmasının ana eksenini oluşturan Bilgisayar Destekli Tasarım/Parametrik Tasarım konularında kaynak oluşturması amacıyla, üniversitelerin İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) Lisans Program Sorumlularına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme hazırlanmış ve kurumlarla önce elektronik posta üzerinden dolaylı ve sonrasında telefon üzerinden doğrudan iletişime geçilmiştir; ilgi gösteren kurumlarla yüz yüze görüşmeler yapılmıştır.

Çalışmanın rafineleşmesi amacıyla araştırma, 118 aktif "İç Mimarlık" / İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümleri arasından Devlet ve Vakıf Üniversitesi ayırt edilmeksizin, en az bir dönem mezun vermiş, Ankara, İstanbul ve İzmir illerinde yer alan üniversitelerle sınırlandırılmış; 2019-2020 YÖK Lisans yerleşim kılavuzlarına göre tercih edilen ilk 25 bölüm üzerinden daraltılmıştır.

Bu bağlamda; güvenli, dengeli, istikrarlı, tutarlı bir veri elde edebilmek amacıyla, örnek olayların ya da kişilerin seçileceği, genel kategorilerin belirlendiği ve sonrasında önceden belirlenmiş örnek olay sayısına ulaşmak için örnek olayların seçildiği rastlantısal olmayan **kotalı örnekleme** yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca sahada belirli bir örnek olayın seçimiyle, örnek olaylarda bir uzmanın yargısını kullanan, özel bir toplumun/nüfusun olası tüm örneklerini belirlemek için geniş yöntemler yelpazesinin kullanıldığı rastlantısal olmayan **amaca yönelik ya da yargıya dayalı örnekleme** yöntemi kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme değerlendirmeleri, Anadolu (Eskişehir Teknik) Üni., Başkent Üni., Bilgi Üni., Çankaya Üni., Hacettepe Üni., Işık Üni., Maltepe Üni., Marmara Üni., Medipol Üni., Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üni., Okan Üni., Özyeğin Üni., TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni. ve Yaşar Üniversitesi İçmimarlık ve İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümlerinin katılımıyla toplamda 14 Üniversiteye uygulanmıştır. (BKZ. EK1 syf. 148)

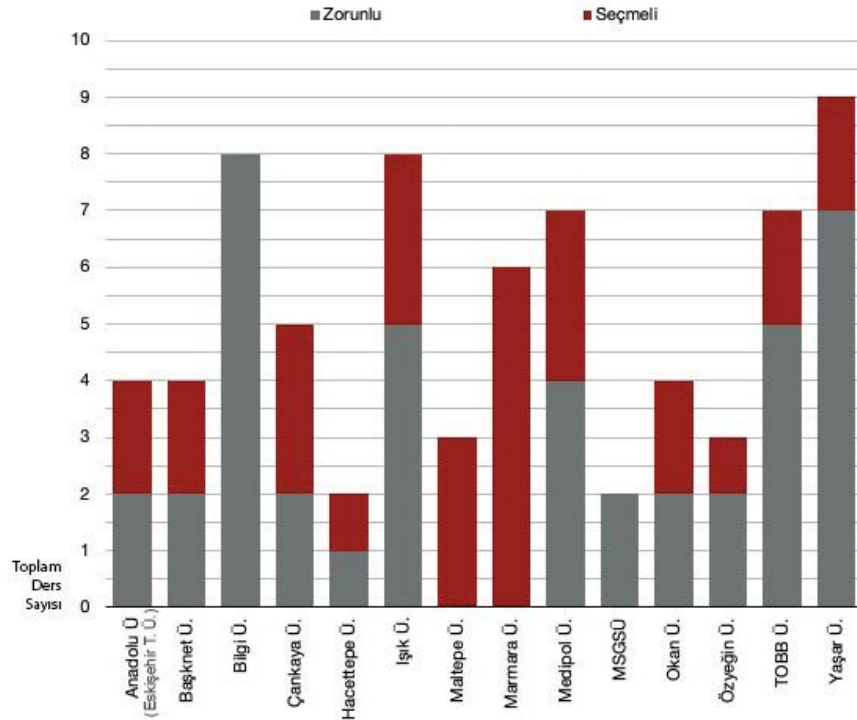
Saha araştırmasını kapsayan yarı yapılandırılmış görüşme soruları, yürütmekte olan müfredatta mekân tasarımı, mekân aktarımı ve mekân düşüncesi üzerine odaklanan derslerin genelinde Bilgisayar Destekli Tasarım [BDT] araçlarının hangi nitelikte kullanıldığını anlamaya yönelik hazırlanmıştır. Görüşmenin ilk iki bölümü, 2018-2019 akademik dönem müfredatını baz alarak hangi BDT derslerinin öğrenciye aktarıldığının tespitini yapar. Üçüncü bölüm, bilgisayarın **aktarım/uygulama** aracı

olarak kullanılmasını sorgularken dördüncü bölümde, bilgisayar ile **düşünmek/ideolojik** kullanımın sağlanıp sağlanamadığını sorgulanır.

14 Bölümün, 4 yıllık eğitim-öğretim müfredatlarında Üniversite ortak dersleri, temel eğitim dersleri, mesleki dersler, seçmeli dersler ve tasarım stüdyolarının toplam ders sayısı ele alındığında en düşük 42 adet ders, en yüksek 61 adet ders bulunurken tüm kurumların ortalaması 52 ders olarak hesaplanmıştır. Toplam ders sayısı yalnızca BDT araçlarının öğretildiği ve/veya kullanıldığı derslerin sayısıyla kıyaslama yapılabilmesi için belirtilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları, hiçbir şekilde eğitim kalitelerini değerlendirmeye ya da kıyaslamaya dayandırılmamış, yalnızca mevcudu saptamaya yönelik hazırlanmıştır.

Katılımcı İçmimarlık ve İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümlerinin 4 yıllık akademik müfredatları incelendiğinde, en düşük 2, en fazla 9 ders üzerinden çeşitlenerek BDT araçlarının öğrencilere aktarıldığı gözlemlenmiştir. Bazı kurumlar görüşme esnasında belirttiği üzere temel eğitimleri ve tasarım stüdyolarının içeriklerine BDT konularını entegre ettiklerini belirtmiştir. Tablo 9 Katılımcı Üniversitelerin Akademik Eğitim Süresince Öğrenciye Aktardığı Zorunlu ve Seçmeli BDT Ders Sayısı, Zorunlu ve seçmeli olarak doğrudan BDT araçlarının öğrenciye aktarıldığı ders sayıları veri olarak işlenmiştir. Bu anlamda eğitimdeki yoğunlukları veya baskınlıkları gözlemlenebilir.

Yine aynı (Tablo 9) veriler, ileride Teknik Resim, Anlatım Teknikleri, Temel Tasarım ve Tasarım Stüdyolarında bilgisayar teknolojisinin araç/yapma veya düşünce/ideoloji anlamında ne denli kullanıldığına eğitim oranı üzerinden bir gösterge olma rolü üstlenmiştir.



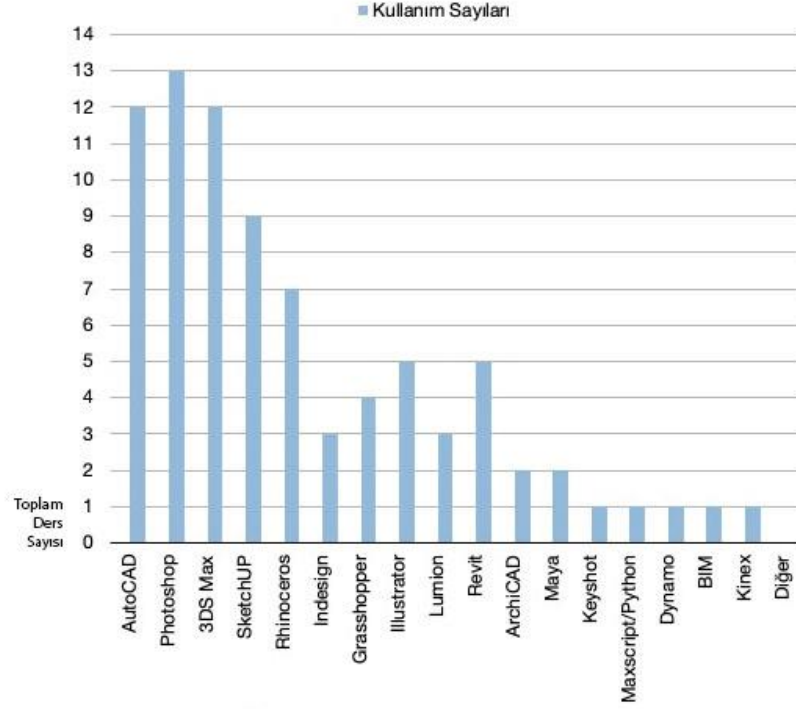
Tablo 9 Katılımcı Üniversitelerin Akademik Eğitim Süresince Öğrenciye Aktardığı Zorunlu ve Seçmeli BDT Ders Sayısı

Bu noktada bazı kurumların Lynda Sertifika Programı kullandığı, tüm BDT araçlarının eğitiminin program müfredatı içinde verilmediği, ancak program başarı/mezuniyet önkoşulu olarak sertifika ibraz edilmesinin gerekli olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Veri sağlamak adına yapılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları dışında, kurum yetkililerinin betimledikleri ek görüşleri kurum adı verilmeden, belirtildiği şekliyle ve herhangi bir ölçüt gözetilmeksizin (sıralanmadan) aşağıda belirtilmiştir:

- “Her öğrenci araçları kullanamıyor ve sorun çıkıyor...”
- “Yatkınlığı dahilinde tercih eden öğrenciye (yönlendirme) seçmeli olarak ileri seviye BDT (grasshopper vs.) dersleri sunuyoruz..”
- “Büyük potansiyel var ancak eskiz ve bilgisayar birbirlerinin yerini alamaz! Son ürünü çizmek için kullanıyoruz...”
- “Teknolojiye kurum yapısı olarak mesafeliyiz, sadece sunum aracı olarak kullanıyoruz. Öğrenci geleneksel tasarım sürecini deneyimleyip, fikirler olgunlaştıkça teknoloji devreye giriyor...”
- “Bütünleşik sistem eğitimiyle stüdyo ortamında BDT araçlarını öğretmeye çalışıyoruz ki düşünce sistematüğini de aktarabilelim...”

İçmimarlık eğitimi veren 14 Bölümün en sık kullanılan BDT yazılımları sırasıyla; (%92) Photoshop, (%85) Autocad, (%92) 3dsMax olarak öne çıkarken; parametrik tasarım benzeri gelişmiş BDT araç eğitimlerinin (%20) 3 program ortalamasıyla daha az olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 10).



Tablo 10 Katılımcı Üniversiteler Kapsamında BDT Araçlarının Eğitimde Kullanılabilirlik Oranı

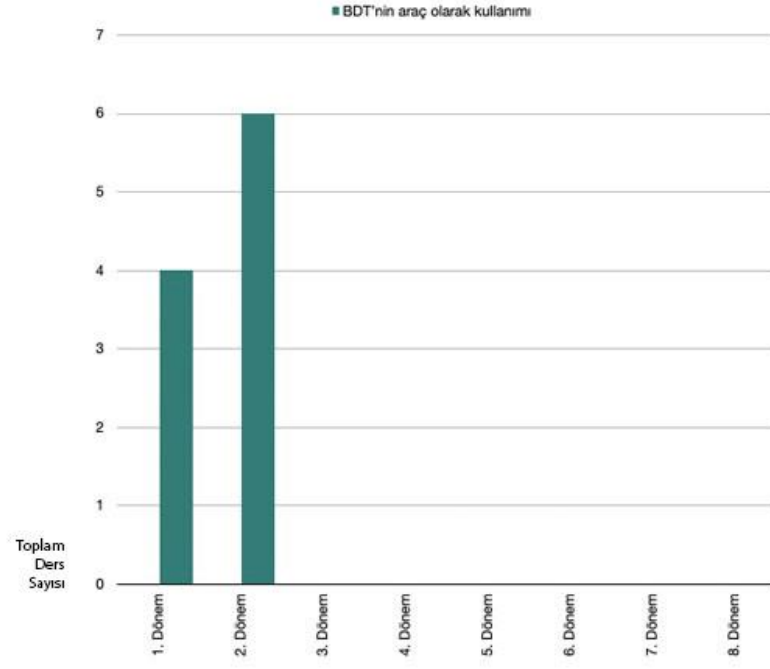
Bu oranlar ve program türleri, kurumların yaşı üzerinden değerlendirildiğinde, köklü bölümlerin geleneksel eğitim altyapısını koruyan ve daha yaygın BDT programları üzerinden müfredatlarını oluşturdukları; daha genç bölümlerin teknolojiyi ön planda tutarak, özellikle (görece) yeni nesil programlar, yazılımlar ve eklentilere (plug-in) müfredatlarında daha çok yer verdikleri söylenebilmektedir (Tablo 11).

Bu bağlamda BIM tabanlı yazılımlar ve 3dsMax-MaxScript, Rhinoceros-Grasshopper benzeri yazılımların, ileri seviye BDT kullanımlarını içeren müfredatlara örnek gösterilebilir.

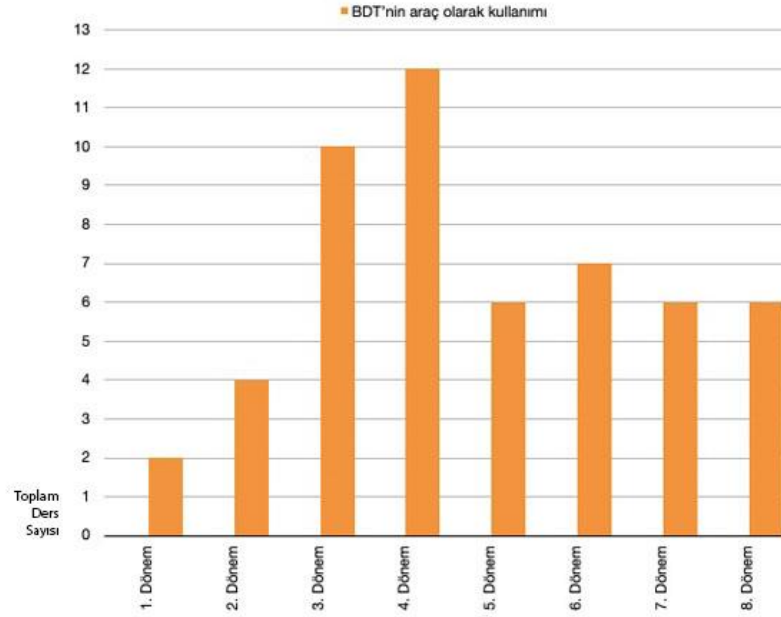
ÜNİVERSİTELERDE KULLANILAN BDT ARAÇLARI		ÜNİVERSİTE														
		1991 ANADOLU Ü. (ESKİŞEHİR T.Ü.)	2005 BAŞKENT Ü.	2010 BİLGİ Ü.	1997 ÇANKAYA Ü.	1985 HACETTEPE Ü.	2012 İŞİK Ü.	1997 MALTEPE Ü.	1986 MARMARA Ü.	2009 MEDİPOL Ü.	1925 M.S.G.S.Ü.	2007 OKAN Ü.	2012 ÖZYEĞİN Ü.	2007 T.Ö.B. E.T.Ü.	2004 YAŞAR Ü.	
2D/3D YÜZEY VE KATI MODELLEME PROGRAMLARI / PLUG-INS (eklentiler)	ZORUNLU/SEÇMELİ															
	TOPLAM BDT DERS SAYISI	4	4	8	5	2	8	3	6	7	2	4	3	7	9	
	3DS MAX															
	ARCHICAD															
	AUTOCAD															
	BLENDER															
	CATIA															
	CREO PARAMETRIC															
	FREE CAD															
	FUSION 360															
	ILLUSTRATOR															
	INDESIGN															
	LUMION															
	MAYA															
	MODO															
	PHOTOSHOP															
	REVIT															
	RHINOCEROS															
	SKETCHUP															
	SOLID EDGE															
	SOLIDWORKS															
	UNIGRAPHICS NX															
	AMONG															
	BULL ANT															
	DYNAMO															
	GECO															
	GRASSHOPPER															
	HELIOTROPE-SOLAR															
	HONEYBEE															
	HUMMINGBIRD															
	INVENTOR															
	KINEX															
	KANGAROO															
	LADYBUG															
	MANTIS															
	MAXSCRIPT/PYTHON															

Tablo 11 Üniversitelerde Kullanılan BDT Araçlarının Genel Dökümü

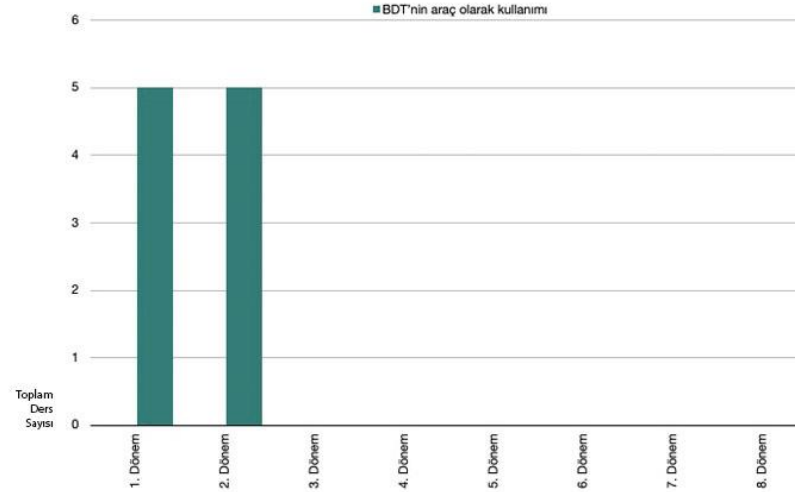
İçmimarlık eğitiminin ana çatkısını oluşturan, Teknik Resim, Temel Tasarım ve Tasarım Stüdyolarının yanı sıra Anlatım/Sunum Teknikleri derslerinin dönemlerine göre BDT araçlarını kullanım oranları 14 Kurum/Bölüm üzerinden, Tablo 12, Tablo 13 ve Tablo 14’de Tablo 15 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Stüdyo Derslerinde Kullanımı belirtilmiştir



Tablo 12 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Teknik Resim Dersinde Kullanımı



Tablo 13 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Anlatım/Sunum Teknikleri Derslerinde Kullanımı

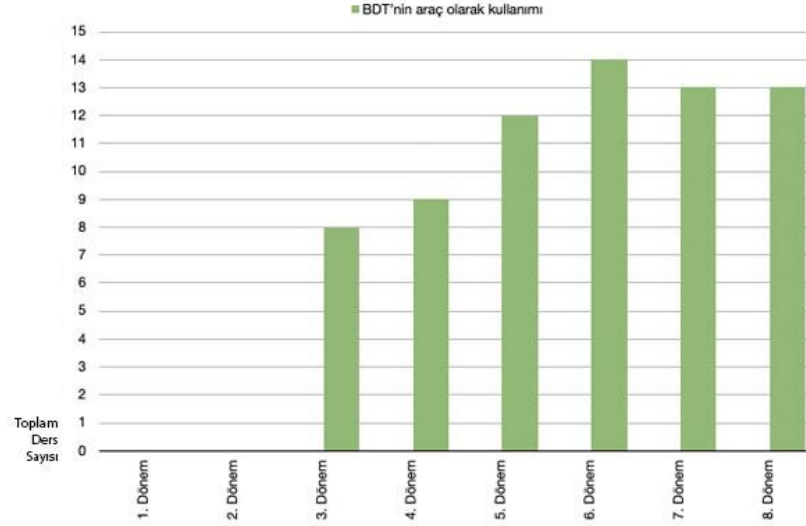


Tablo 14 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Temel Tasarım Derslerinde Kullanımı

14 bölüm üzerinden yapılan değerlendirmede, Teknik Resim derslerinde 1.dönem dört (%28), 2.dönem altı (%42) bölümün bilgisayar kullandığı; Anlatım/Sunum Teknikleri derslerinde tüm kurumlarca her dönem eğitim verildiği (ortalama dönemde verilen ders sayısı:7), Temel Tasarım derslerinde ise, beş (%35) bölümün bilgisayar teknolojilerini birer yapım, aktarım veya uygulama aracı olarak kullandığı görülmüştür.

Tasarım eğitiminde, yapma bilgisinin en yoğun olarak kullanıldığı ders, eğitim programının en yüklü dersi konumunda düzenlenen ve Türkiye’de tüm üniversitelerde dört yıllık müfredat içinde yapılanmaları, yatay ve düşey olmak üzere iki eksenle kurgulanan Tasarım Stüdyolarıdır. Buna göre birinci yıldan dördüncü yıla uzanan stüdyoların her biri, öğrencinin tasarım alanında edindiği bilgi birikimini bir sonraki yıla transfer edebileceği şekilde, içerik olarak düşey eksenle giderek yoğunlaşırken; her yılın stüdyo içeriği, kuramsal ve yardımcı derslerle yatay eksenle bir dönemin/yılın kazandırması gereken becerilerin de uygulama platformudur (Aslan ve Fakıbbaba Dedeoğlu, 2019).

Bu bağlamda araştırma kapsamında yapma ve uygulama bazında üniversitelerde BDT araçlarının stüdyo derslerinde kullanımı incelendiğinde, program müfredatlarında mekan tasarım stüdyolarının başlangıcı olan 3. Dönemden son dönem olan 8. Döneme değin BDT araçlarının kullanımında %57’den %92 oranına standart bir ivmeyle artış gözlenmektedir (Tablo 15) .



Tablo 15 Yapma ve Uygulama Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Stüdyo Derslerinde Kullanımı

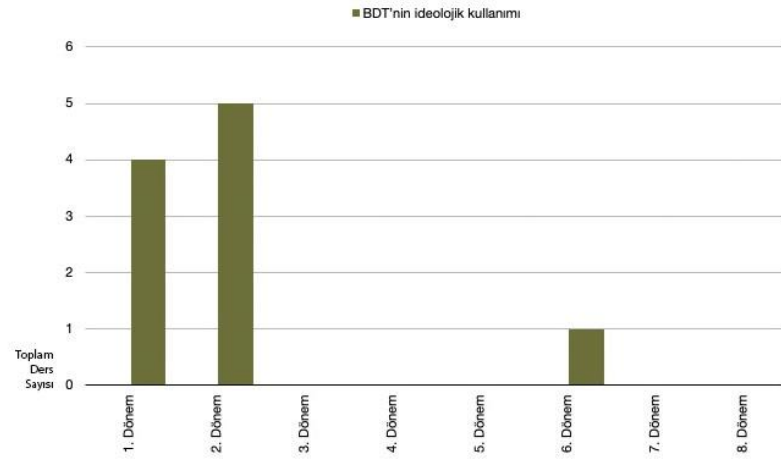
Bu noktaya kadar edinilen ve Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15’de sunulan verilerin, üniversiteler ve derslere göre genel dökümü Tablo 16’da özetlenmeye çalışılmıştır. Buna göre BDT programlarının hangi üniversiteler genelinde ve hangi dersler özelinde kullanıldığı şematik olarak görülebilecektir.

ÜNİVERSİTELERDE YAPMA VE UYGULAMA BAZINDA BDT ARAÇLARININ TEMEL DERSLERDE KULLANIMI		ÜNİVERSİTE													
		ANADOLU Ü. (ESKİŞEHİR T.Ü.)	BAŞKENT Ü.	BİLGİ Ü.	ÇANKAYA Ü.	HACETTEPE Ü.	İŞİK Ü.	MALTEPE Ü.	MARMARA Ü.	MEDİPOL Ü.	M.S.G.S.Ü.	OKAN Ü.	ÖZYEĞİN Ü.	T.O.B. E.T.Ü.	YAŞAR Ü.
TEKNİK RESİM	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
TEMEL TASARIM	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
ANLATIM/SUNUM TEKNİKLERİ	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
	3.DÖNEM														
	4.DÖNEM														
	5.DÖNEM														
	6.DÖNEM														
	7.DÖNEM														
	8.DÖNEM														
STÜDYOLAR	1.DÖNEM (bkz. Temel Tas.)														
	2.DÖNEM														
	3.DÖNEM														
	4.DÖNEM														
	5.DÖNEM														
	6.DÖNEM														
	7.DÖNEM														
	8.DÖNEM														

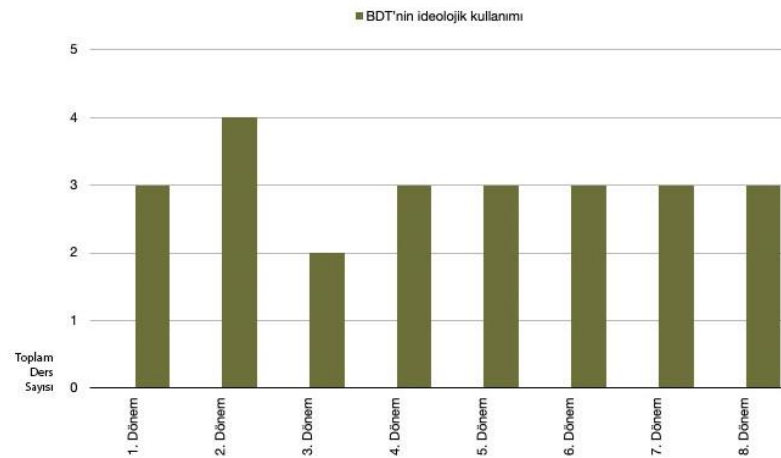
Tablo 16 Üniversitelerde Yapma ve Uygulama Bazında BDT Araçlarının Temel Derslerde Kullanımı

Birer yaparak düşünme platformu olarak tasarım stüdyoları, öğrencinin yaşadığı bir takım zihinsel süreçlerin, ilişkili yapım süreçleri ile izlenebildiği karşılıklı öğrenme ortamlarıdır. Mekan tasarımı eğitimi veren kurumlar genelinde bu ortama öğrencinin ilk adımı, Temel Tasarım Stüdyoları ile atılmaktadır (Aslan ve Fakıbbaba Dedeoğlu, 2019). Dolayısıyla yapma ve düşünme birlikteliğine dair ilişkinin en yalın olarak gözlemlenebileceği ortamların Temel Tasarım Stüdyoları olduğu önermesi yanlış olmayacaktır.

Temel Tasarım dersi özelinde BDT programlarının kullanım oranları incelendiğinde, 14 bölüm arasında yapılan değerlendirmede, kuram ve teori bazında 1.dönem dört (%28), 2.dönem beş (%35) bölümün ders programı içinde BDT programlarından yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 17).



Tablo 17 Kuram ve Teori Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Temel Tasarım Dersinde Kullanımı



Tablo 18 Kuram ve Teori Bazında Üniversitelerde BDT Araçlarının Stüdyo Derslerinde Kullanımı

Mekân Tasarım Stüdyosu dersi özelinde BDT programlarının kullanım oranları incelendiğinde, 14 bölüm arasında yapılan değerlendirmede, kuram ve teori bazında 8 dönem genelinde üç (%21) bölümün ders programı içinde BDT programlarından yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 18).

Görüşmeler esnasında ideolojik kullanım hakkında kurum yetkililerinin betimledikleri ek görüşler kurum adı verilmeden, belirtildiği şekliyle ve herhangi bir ölçüt gözetilmeksizin (sıralanmadan) aşağıda belirtilmiştir:

- “Öğrenci, öğrenip, anlayıp ideolojiyi aktarmaya çalışıyor. Gerek üretim süreci olsun gerek araştırma üzerine, hep düşüncenin peşindeyiz...”
- “Bilgisayar teknolojisi estetik bir dil olarak kalıyor. 2.sınıftan sonra öğrenci aktaramıyor. Tasarım üçgenler olarak kalıyor...”
- “Öğrenci genel olarak deformasyonlardan mutlu değil...”
- “Yeni alternatiflerde hacimle başlıyoruz, nokta, çizgi, yüzey kalkıyor...”
- “BDT araçları ve sistemiği öğretilse de stüdyolarda ideolojik olarak kullanım noktasına gelemiyoruz...”

Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinden yola çıkarak, BDT araçlarının üniversitelere girdiği ve eğitim programları içinde yer edindiği tespit edilmiş, ancak bunların sadece bir yapma eylemi tariflediği gözlemlenmiştir. Bilgisayarın sağladığı olanaklar öğrenciler tarafından, tasarım aracı olarak değil yapma aracı olarak kullanılmaktadır.

Bu durum, program müfredatları genelinde, hangi ders özelinde yararlanılıyorsa, o amaca yönelik, “Photoshop kullanımıyla proje renklendirmek”, “Autocad kullanarak proje çizmek”, “3dsMax/Sketchup kullanarak proje modellemek veya render almak” şeklinde algılandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 19, yarı yapılandırılmış görüşmeye katılım sağlayan 14 Bölümün müfredatına göre, Teknik Resim, Temel Tasarım, Anlatım/Sunum Teknikleri ve Stüdyo dersleri genelinde, BDT programlarının yapma (teknoloji) ve düşünce (ideoloji) odağında hangi yaygınlıkta kullanıldığını karşılaştırmak üzere hazırlanmıştır.

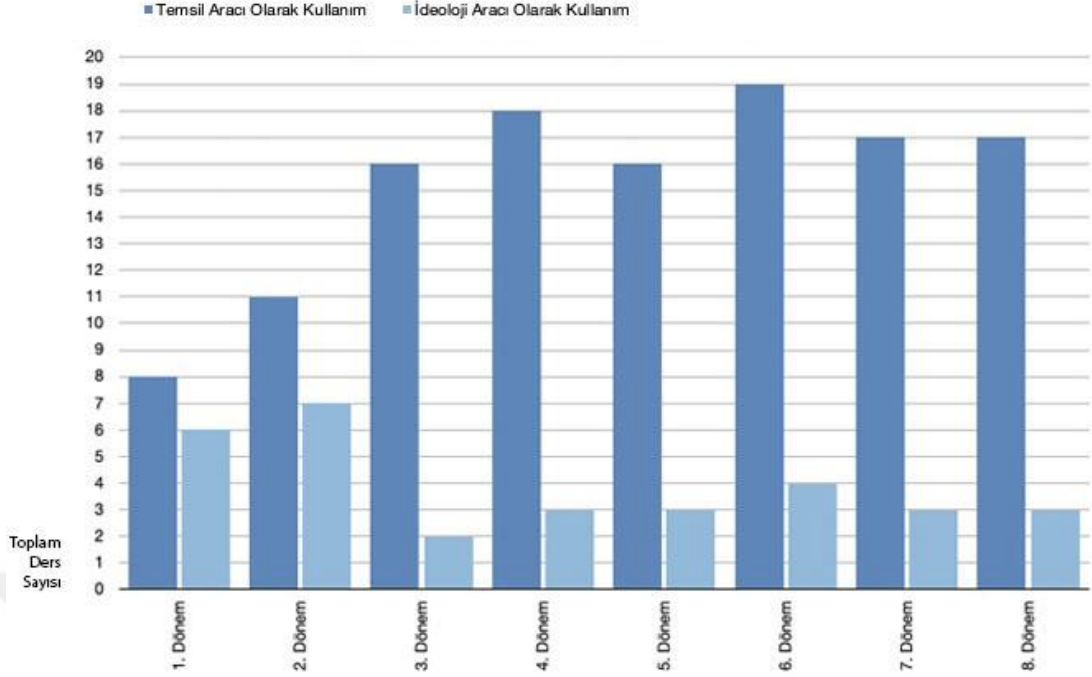
Toplanan veriler üzerinden 8 dönemin ortalaması alındığında, BDT araçlarının birer yapım aracı olarak ortalama 15 derste, bu araçların tasarım düşüncesini oluşturmak için kullanımının ortalamada 4 derste kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu orandaki

tutarsızlık teknolojik araçların birer aktarma aracı olmanın ötesine geçemediğinin, bilgisayar destekli tasarım araçlarıyla birlikte düşünmekte güçlük çekildiğinin göstergesidir.

ÜNİVERSİTELERDE DÜŞÜNME VE İDEOLOJİ BAZINDA BDT ARAÇLARININ TEMEL DERSLERDE KULLANIMI		ÜNİVERSİTE													
		ANADOLU Ü. (ESKİŞEHİR T.Ü.)	BAŞKENT Ü.	BİLGİ Ü.	ÇANKAYA Ü.	HACETTEPE Ü.	İŞİK Ü.	MALTEPE Ü.	MARMARA Ü.	MEDİPOL Ü.	M.S.G.S.Ü.	OKAN Ü.	ÖZYEGİN Ü.	T.O.B. E.T.Ü.	YAŞAR Ü.
TEKNİK RESİM	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
TEMEL TASARIM	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
STÜDYOLAR	1.DÖNEM														
	2.DÖNEM														
	3.DÖNEM														
	4.DÖNEM														
	5.DÖNEM														
	6.DÖNEM														
	7.DÖNEM														
	8.DÖNEM														

Tablo 19 Üniversitelerde Düşünme ve İdeoloji Bazında BDT Araçlarının Temel Derslerde Kullanımı

Genel bir değerlendirmeye, günümüz içmimarlık eğitiminde yapmanın bilgisine ve yapmanın düşüncesine bütünsel olarak yaklaşıldığında, mekan tasarımıdan kullanılan BDT araçlarının öğrenci tarafından sadece bir temsil aracı olarak kullanıldığı; öğrenci algısının, dijital temsil yöntemleri üzerinden tasarımın daha “ışık” ifade edilebildiği ve teknolojinin sadece bir aktarım aracı olduğu çıkarımı yapılabilmektedir (Tablo 20).



Tablo 20 Katılım Sağlayan Üniversiteler Geneline BDT araçlarının Yapma (Temsil) Aracı ve Düşünme (İdeoloji) Aracı Olarak Kullanımlarının Karşılaştırılması

Diğer bir deyişle BDT araçlarının düşünme bilgisini üretmek amacıyla kullanılmadığını görülmüştür. *Teknoloji aracılığıyla yapma bilgisi eğitimde, tasarım bilgisinin sadece sunulduğu ve iletildiği bir temsil aracı olarak kalmış, tasarım bilgisinin geliştirilemediği ve değerlendirilemediği ortam doğurmuştur.*

Oysa dijital teknolojilerin varlığı, yeni bir tasarım yaklaşımına/diline katkı sağlayabilmeli, onun düşünsel altyapısında belirleyici olabilmelidir.

5.2 DÜŞÜNMENİN PARAMETRELERİ: TASARIM EĞİTİMİNDE YAPMA DÜŞÜNCESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN NİTEL BİR YAKLAŞIM

Tasarıma dair amaç ve yöntem arasındaki ilişkiyi tanımlayan algoritmik düşünceye dayalı süreç, Bl. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de W. Jabı tarafından *Yapmanın Parametreleri* (Matematiksel Parametreler, Geometrik Parametreler, Topolojik Parametreler, Temsili Parametreler, Malzeme Parametreleri, Çevresel Parametreler ve İnsan Parametreleri) üzerinden; Bl. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de Ş. Aslan tarafından *Düşünmenin Parametreleri* (Algısal

Parametreler, Duyusal Parametreler, Duyumsal Parametreler, ve Duygusal Parametreler) ile tanımlanmıştır.

Bu süreç, tasarım eğitimi veren kurumlarda, temsili olarak stüdyo dersleri özelinde yaşanmaktadır/yaşanmalıdır; öğrenci, öneri geliştirdiği tasarım problemini, hem bir biçim, hem bir içerik problemi olarak ele almalı ve tasarımında anlam bütünlüğünü bu iki kutbun birlikteliği üzerinden tanımlamalıdır.

Türkiye’de İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) eğitimi veren programların bu birlikteliğe karşı nasıl bir tutum içinde olduklarını anlayabilmek üzere yapılan nicel araştırma, durumun tek kutupta yoğunlaştığını gözler önüne sererken, eğitim programını günümüz teknolojilerinin yarattığı ideoloji üzerinden şekillendiren *Duyu-m Atölyeleri Modeli* söz konusu bölümde nitel bir araştırma olarak tartışmaya açılacaktır.

Bu çerçevede başlangıcından bugüne, Ş. Aslan tarafından tanımlanan ve 2017 – 2018 Akademik yılından bu yana uygulanan *Duyu-m Atölyeleri Modeli*’nin yürütüldüğü TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 1. Yıl Tasarım Stüdyosu olan Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II dersleri takip edilmiş⁴⁶ ve uygulanan yöntem, algoritmik düşünce parametreleri üzerinden değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Model içeriğinin doğru aktarılabilmesi ve değerlendirilebilmesi amacıyla, altında tanımlanan fakülteler ve bölümlerin müfredatlarının oluşumunda önemli bir belirleyici olması açısından öncelikle, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi’nin, (üniversite ölçeğinde) eğitim modelinin aktarılması gerekli görülmüştür.

⁴⁶ Bu süreçte yapılan her türlü belgeleme ve kayıt, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Dekanı ve İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölüm Başkanı Sn. Prof. A. Müge BOZDAYI; İÇT101 Temel Tasarım I ve İÇT102 Temel Tasarım II dersleri (ana) yürütücüsü Sn. Dr. Öğr. Üyesi Şaha ASLAN onayı ile gerçekleşmiştir.

5.2.1 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Eğitim Modeli

Bl. 5.1.'de YAPMANIN PARAMETRELERİ: TASARIM EĞİTİMİNDE YAPMA BİLGİSİNİN KULLANIMI ÜZERİNE NİCEL BİR ARAŞTIRMA başlığı altında Türkiye'de 2019 YÖK istatistikleri doğrultusunda tanımlanan 62'si Devlet, 56'sı Vakıf Üniversitesi olmak üzere ulaşılan 118 aktif bölümden biri olarak TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, dört yıllık lisans programı içinde 11 dönemlik bir yapıya sahip tek üniversite olması gerekçesiyle, Türkiye'deki diğer tüm üniversitelerden farklı bir model önermektedir.

İlk kez 2004 yılında 3 fakülte (Mühendislik, İktisadi ve İdari Bilimler, Fen Edebiyat) altında 10 bölümle eğitim faaliyetlerine başlayan TOBB ETÜ bünyesinde 2007'de Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesinin kurulmuştur. 2011 yılında kurulan İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 2017 yılında (fakülte isminin değişmesi sonucunda) Mimarlık ve Tasarım Fakültesi altında tanımlanmaya başlamıştır.

8 dönem yerine 11 dönemlik programı, Ortak Eğitim tabanlı bir eğitim modeli. nedeniyle uygulanmaktadır. Bu modeli olanaklı kılabilmek amacıyla eğitim – öğretim faaliyetlerini 12'şer haftadan oluşan güz – bahar – yaz olmak üzere toplam 3 dönemlik örgün eğitim programı⁴⁷ ile yürütmektedir.

Ortak Eğitim, sadece TOBB ETÜ'de uygulanan öğrencilerin iş deneyimi ile mezun olmaları için üniversite-iş dünyası işbirliği esasına dayanan bir eğitim anlayışı; öğrencilerin öğrenimleri sırasında işyerlerinde, meslekleriyle ilgili bir alanda çalışmaları ile mesleki gelişmelerini pekiştiren programlı bir eğitim stratejisi olarak tanımlanır. Bu çerçevede öğrenciler, öğrenimlerinin üçüncü yılından itibaren 3 defa 3.5 ay süreyle işyerlerinde çalışır, toplamda yaklaşık 1 yıllık iş deneyimi ile mezun olurlar (Tablo 21) (TOBB ETÜ 2019).

	GÜZ	BAHAR	YAZ
1. YIL	1. DÖNEM	2. DÖNEM	3. DÖNEM

⁴⁷ Eğitim Programları Fakültelere, Ortak Eğitim Programları ise Ortak Eğitim Koordinatörlüğü adı verilen birimlerce yürütülmektedir.

2. YIL	4. DÖNEM	5. DÖNEM	ORTAK EĞİTİM 1
3. YIL	6. DÖNEM	ORTAK EĞİTİM 2	7. DÖNEM
4. YIL	ORTAK EĞİTİM 3	8. DÖNEM	

Tablo 21 TOBB ETÜ Ortak Eğitim Modeli

5.2.2 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Eğitim Programı

Bugün bölüm kültürünü ancak 8 yıllık bir TOBB ETÜ deneyimi üzerine temellendiren İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü'nde öğrencilerin programa kayıt yaptırabilmek için, ortaöğretim eğitimini tamamlamış ve ulusal üniversite sınavında TM-1 alanından yeterli puanı almış olmaları; lisans derecesi alabilmeleri için ise 294 AKTS'lik dersleri (147 Ulusal Kredi) başarı ile tamamlamış (Tablo 22) ve dörtlük sisteme göre en az 2,00 genel akademik ortalama elde etmiş olmaları beklenir.

Program, 4 yıl içinde 3 dönemin kurum dışında yürütülüyor olması nedeniyle, öğrencilerin Ortak Eğitim Programı'na gittikleri ilk dönem öncesi ve sonrası olmak üzere iki parçada oluşturulmuştur. Dolayısıyla stüdyo derslerinin ve program içeriğinin tanımlanmasında Ortak Eğitim Modeli, belirleyici bir öneme sahiptir.

Buna göre ilk beş stüdyo, öğrencinin alana ilişkin reel bir işyerinde ihtiyaç duyabileceği her türlü kuramsal altyapıyı ve teknik donanımı öğrenciye sunmakla yükümlüdür. Bu bağlamda ilk beş stüdyo, birbirini izleyen bütüncül bir yapıda, diğer üç stüdyo ise, birbirinden bağımsız parçalı bir yapıda değerlendirilmektedir.

Programın yıllık değil, dönemlik kurgusu, stüdyo kazanımlarının da yıllık değil bir bütün olarak algılanmasını zorunlu kılar (Aslan ve Fakıbaşa Dedeoğlu, 2019).

TOBB ETÜ İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Lisans Eğitim Programı Ders Müfredatı

1. Dönem (GÜZ)						2. Dönem (BAHAR)						3. Dönem (YAZ)					
Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS
İÇT 121	Temel Tasarım I	0	8	4	8	İÇT 122	Temel Tasarım II	0	8	4	8	İÇT 221	Mekân Tasarımı Stüdyosu I	2	8	6	10
İÇT 123	Mekân Tasarımına Giriş	3	0	3	6	İÇT 124	Mekân Kültürü	3	0	3	6	İÇT 223	Mekanda Yapı ve Malzeme	2	2	3	6
İÇT 125	Sunum Teknikleri I	1	4	3	6	İÇT 126	Sunum Teknikleri II	1	4	3	6	İÇT 225	Sunum Teknikleri III	1	4	3	6
FSD - 1	Fakülte Seçmeli Ders I			3	6	İÇT 128	Serbest Sunum Yöntemleri	1	4	3	6	İÇT 227	Mekân Tasarım Tarihi I	3	0	3	6
TÜR 101	Türk Dili I	2	0	2	2	FSD - 2	Fakülte Seçmeli Ders II			3	6	AIT 201	Atatürk İlkeleri ve İnk. Tarihi I	2	0	2	2
İNG 001S	İngilizce I	1	2	2	4	TÜR 102	Türk Dili II	2	0	2	2	İNG 003	İngilizce Yazma Becerileri	1	2	2	4
Toplam				17	32	İNG 002S	İngilizce II	1	2	2	4	Toplam				19	34
						OEG 101	Ortak Eğitime Giriş	1	0	1	2						
						Toplam				21	40						

4. Dönem (GÜZ)						5. Dönem (BAHAR)						6. Dönem (YAZ)					
Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS
İÇT 222	Mekân Tasarımı Stüdyosu II	2	8	6	10	İÇT 321	Mekân Tasarımı Stüdyosu III	2	8	6	10						
İÇT 224	Mekanda Fiziksel Çevre Kontrolü Tas. I	2	2	3	6	İÇT 323	Mekanda Fiziksel Çevre Kontrolü Tas. II	2	2	3	6						
İÇT 226	İleri Bilgisayar Uygulamaları I	1	4	3	6	İÇT 325	İleri Bilgisayar Uygulamaları II	1	4	3	6	OEG 200	Ortak Eğitim I			0	8
İÇT 228	Mekân Tasarım Tarihi II	3	0	3	6	İÇT 327	Çevre Psikolojisi	3	0	3	6						
AIT 202	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	2	2	İYD - 1	İkinci Yabancı Dil 1	1	4	3	5						
İNG 004S	İngilizce Sunum Teknikleri	1	2	2	4	Toplam				18	33						
Toplam				19	34												

7. Dönem (GÜZ)						8. Dönem (BAHAR)						9. Dönem (YAZ)					
Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS
İÇT 322	Mekân Tasarımı Stüdyosu IV	2	8	6	10							İÇT 421	Mekân Tasarımı Stüdyosu V	2	8	6	10
İÇT 324	Detay ve Uygulama Bilgisi	2	2	3	6							İÇT 423	Keşif, Metraj ve Meslek Bilgisi	3	0	3	6
İÇT 326	Mobilya Tasarım ve Yapım Teknikleri	2	2	3	6							BSD - 2	Bölüm Seçmeli Ders II			3	6
BSD - 1	Bölüm Seçmeli Ders I			3	6	OEG 300	Ortak Eğitim II			0	8	İYD - 3	İkinci Yabancı Dil 3	1	4	3	5
UGİ 315	Girişimcilik ve Liderlik	2	0	2	4							Toplam				15	27
İYD - 2	İkinci Yabancı Dil 2	1	4	3	5												
Toplam				20	37												

10. Dönem (GÜZ)						11. Dönem (BAHAR)					
Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS	Ders Kodu	Ders Adı	K	U	K	AKTS
OEG 400	Ortak Eğitim II			0	8	İÇT 422	Mekân Tasarımı Stüdyosu VI	2	8	6	10
						İÇT 424	Tasarım Yönetimi	3	0	3	6
						BSD - 3	Bölüm Seçmeli Ders III			3	6
						ÜSD - 1	Üniversite Seçmeli Ders			3	6
						İYD - 4	İkinci Yabancı Dil 4	1	4	3	5
						Toplam				18	33
						Program Toplamı				147	294

Tablo 22 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı Ders Müfredatı (2019 – 2020 Eğitim – Öğretim Dönemi)

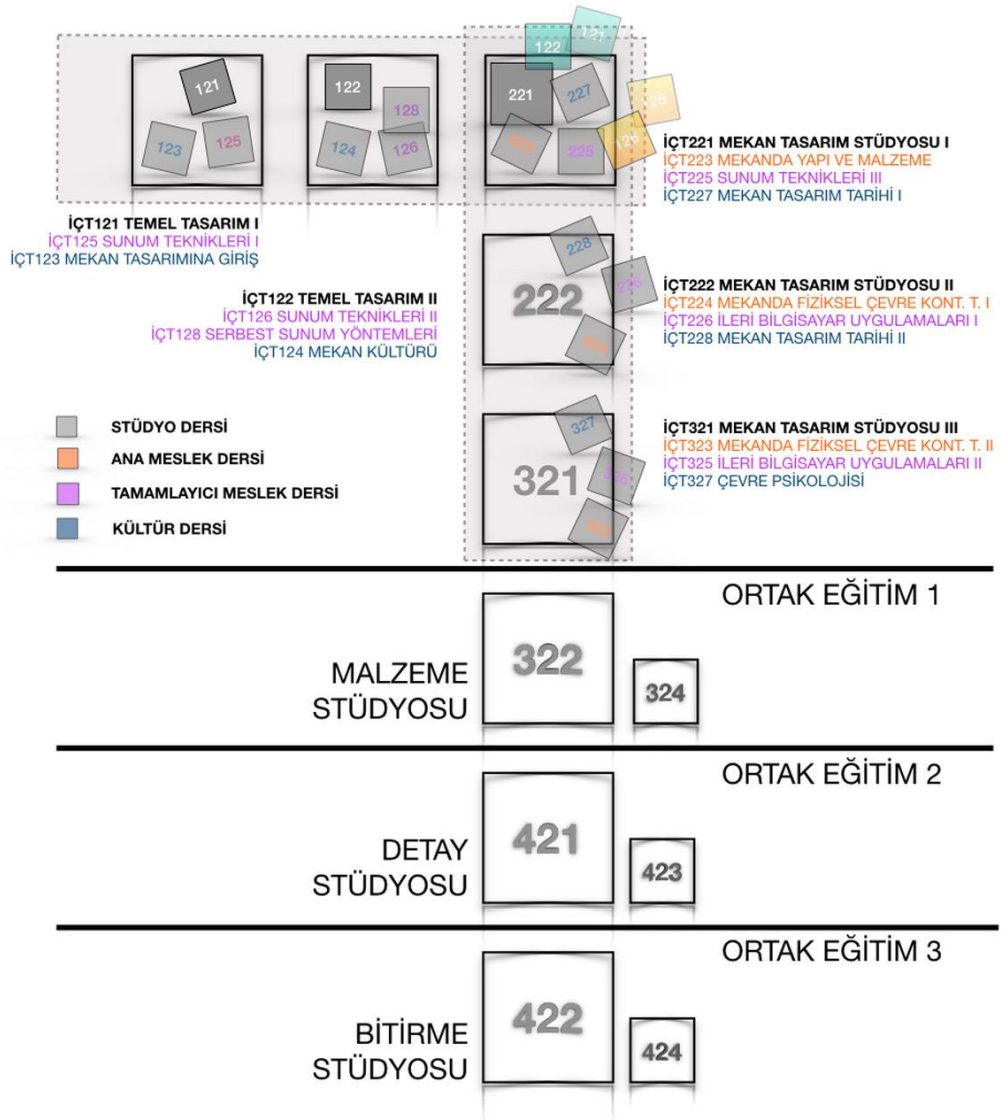
Bu kurgu içinde stüdyo dersleri, ilk yılın ilk iki dönemi içinde yürütülen 1. Sınıf *(Temel) Tasarım Stüdyoları* ve ilk yılın üçüncü dönemi itibariyle yürütülmeye başlayan *Mekân Tasarım Stüdyoları*’ndan oluşmaktadır (Tablo 23).

	GÜZ	BAHAR	YAZ
1. YIL	İÇT121 TEMEL TASARIM I	İÇT122 TEMEL TASARIM II	İÇT221 MEKÂN TASARIM ST. I
2. YIL	İÇT222 MEKÂN TASARIM ST. II	İÇT321 MEKÂN TASARIM ST. III	ORTAK EĞİTİM 1
3. YIL	İÇT322 MEKÂN TASARIM ST. IV	ORTAK EĞİTİM 2	İÇT421 MEKÂN TASARIM ST. V
4. YIL	ORTAK EĞİTİM 3	İÇT421 MEKÂN TASARIM ST. VI	

Tablo 23 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı Ortak Eğitim ve Stüdyo Dersleri ilişkisi

Müfredat, *Ana Meslek dersleri*, *Tamamlayıcı Meslek dersleri* ve *Kültür dersleri* olarak kategorize edilebilecek üç ayrı kategoride oluşturulmuştur ve her dönem açılan ana bir stüdyo dersini beslemek üzere, öğrencilerin en az bir ana meslek, tamamlayıcı meslek ve kültür dersini almasını zorunlu tutar. Böylelikle program, hem dört yıllık program içinde (Tablo 22) bir önceki dönemin stüdyo birikimini bir sonraki döneme; hem kendi dönemindeki tüm kategori derslerin bilgi birikimi stüdyoya transfer edilebilmesini sağlamaya çalışır.

Öğrencilerin 1. Yıl sonunda (3. Dönem) tanıştıkları Mekan Tasarım Stüdyosu I, programdaki konumu gereği, bölüm akademisyenlerince Araf/Eşik Stüdyo olarak tanımlanır (Tablo 24).



Tablo 24 TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Lisans Eğitim Programı

“Mekân Tasarım Stüdyosu I, hem tasarım kültürü ve tasarım stüdyosu kavramlarıyla tanışılan, deneyimle içten gelen ve sorgu ile dıştan alınan bilgisinin nasıl değerlendirilebileceğine dair çeşitli yöntemlerin uygulandığı, eleştiri odaklı eğitimin ne olduğuna dair ilk farkındalıkların geliştirildiği Temel Tasarım Stüdyosu’nun ardılı; hem kendisinden sonra gelen Mekân Tasarım Stüdyolarının öncülü olarak rol oynar. Dolayısıyla, ne birinci yıl, ne ikinci yıl, bir Araf/Eşik stüdyo olarak bağlayıcı görev yapar.” (Aslan ve Fakıbaşa Dedeoğlu, 2019).

5.2.3 TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM]

TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü Lisans Programı içinde konumlanan 8 tasarım stüdyosunun ilk ikisi olan Temel Tasarım Stüdyosu, 2015 – 2016 Eğitim – Öğretim yılından itibaren Dr. Öğr. Üyesi Şaha Aslan koordinasyonuyla yürütülmektedir. Ders Bilgi formlarında Aslan’ın tariflediği şekliyle:

Ders içeriği, *“Tümdengelim ve tümevarım yöntemleri kullanılarak; tasarım elemanları, tasarım ilkeleri ve algı kuramları paralelinde, iki ve üç boyutlu soyut ve somut biçimlendirme çalışmalarını içerir.”*

Ders amacı, *“Öğrencilerin tasarım bilgisini üretebilme; tasarımda (soyut) kavram oluşturma ve (somut) kavrama ulaşma deneyimlerini yaşatarak, biçimlendirme becerisi edinmesini sağlamaktır.”*

Dersin kazanımları, *“Veriyi bilgiye dönüştürebilmek; Ortak bir tasarım terminolojisi oluşturmak; Tasarım becerisi kazandırmak, Yaratıcılığı geliştirebilmek; Problem çözme becerisi kazandırmak.”*

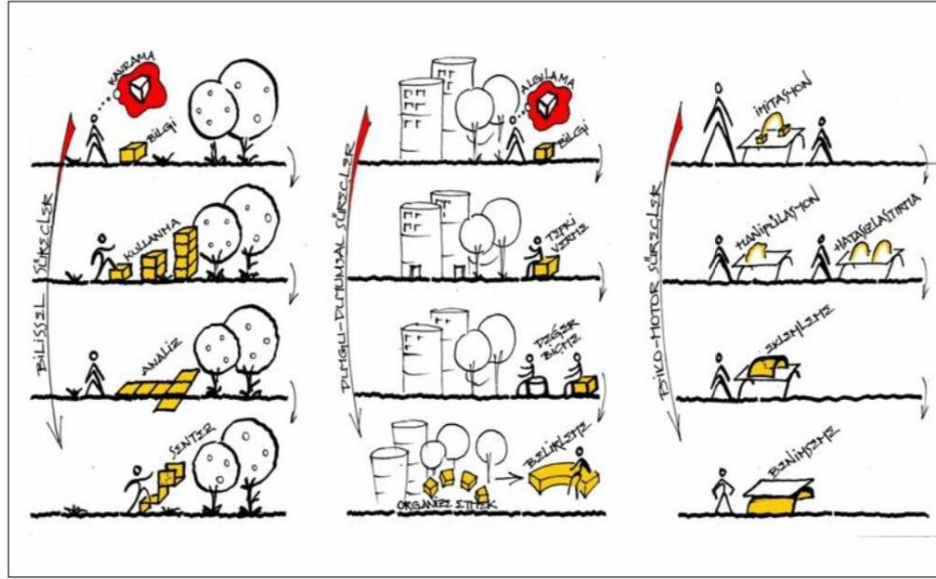
olarak tanımlanmıştır. Bu dersin ilk kez 1919 – 1933 yılları arasında (Almanya’nın Weimar, Dessau ve Berlin kentlerinde kesintilerle birlikte sadece 14 yıl faaliyet gösterebilmiş) Bauhaus Okulu’nda veya Bauhaus Okulu’nun Vkhutemas (1920 – 1927), Black Mountain Collage (1933 – 1957), Sigma Group (1969 – 1980), Global

Tools (1973 – 1975) gibi farklı ülkelerde, farklı kültürel dayanaklar ancak benzer kaygılar üzerinden şekillenen alternatif tasarım eğitimi inisiyatiflerinde tanımlandığı şekilleriyle geliştirilen farklı yöntemler, özünde öğrencinin soyut bir kavramı somutlaştırma öyküsüne aracılık eder ve bu öyküyü, çeşitli yapım süreçleri üzerinden tarifeme refleksleri geliştirir. Bu noktada önemli olan, izlenen sürecin, ikinci ve üçüncü kişiler tarafından okunabilirliğinin sağlanabilmesidir.

Temel Tasarım Stüdyosu üzerinden tanımlanan “*Bauhaus’un felsefesini üzerine temellendirdiği bu inşa eylemi, ‘yapmanın bilgisi’ ile ‘yapmanın düşüncesi’ arasındaki ilişkiyi, bir anlamda yeniden tanımlama eylemidir. Bu tanım, içinde bulunulan dönemin, zamanın ruhu [zeitgeist], bireyin ruhu [volkgeist] ve mekânın ruhu [ortgeist] üzerinden bir bütün olarak ele alındığı bütüncül bir yaklaşımdır.*” (Aslan, 2016).

Ş. Aslan’ın Temel Tasarım Stüdyosuna yaklaşımı, düşünce ve eylem arasındaki ilişkinin, tasarım stüdyoları özelinde nasıl tanımlanabileceğine ilişkin referanslarını, *Yüksek Düzey Düşünme Evreleri* üzerine yaptığı araştırmalarla *Eğitim Psikolojisi* alanında yaptığı çalışmalarla tanınan Amerikalı Psikolog Benjamin Bloom (1913 – 1999) tarafından geliştirilen ‘Bloom’un Taksonomisi’ isimli çalışmaya dayanır.

Bloom’a göre öğrenmenin *Bilişsel* (Cognitive Domain), *Duygu – Durumsal* (Affective Domain) ve *Psikomotor* (Psychomotor Domain) alanlar olmak üzere üç tipi vardır. Bilişsel Alan, zihinsel becerilerle; Duygu – Durumsal Alan, duygusal alanlardaki gelişmelerle, Psikomotor Alan ise beyin ve kaslarla ilgili becerileri kapsar (Şekil 36).



Şekil 36 Bloom'un Taksonomisi'ne göre Öğrenme Şekilleri (Aslan, 2012, s.69).

Bloom, **Bilişsel Süreçler** olarak tanımlanan davranış prensiplerini;

Bilgi → Kavrama/Anlama → Uygulama/Bilgiyi Kullanma → Analiz → Sentez → Değerlendirme olmak üzere birbirini izleyen 6 düzeyden oluştuğunu öne sürer.

Buna göre *bilgiyi kavrama*, çerçevesi belirtilen konunun farklı bilgilerle ilişkilendirebilmesi; *bilgiyi kullanma*, bu ilişkiler üzerinden yeni tanımlar oluşturma; *analiz*, yeni tanımlanan bütüne ait parçalarının önce ayrı ayrı incelenmesi, sonra parçaların birbirleriyle ve bütünüle olan ilişkilerinin incelenmesi; *sentez*, analiz edilen parçaların mantıksal bir yöntemle bir araya getirilme işlemi ve *değerlendirme*, oluşturulan bütünün yeni bir bilgi kaynağı olarak görev yüklenmesi olarak tanımlanabilir.

Bloom öğrenmenin duygusal bileşenleri ile ilgili konularında ele alındığı **Duygu – Durumsal Süreçler** (görüşler, duygular, değerler, vb.) davranış prensiplerini;

Algılama/Anlama → Yanıtlama/Tepkide Bulunma → Değer Biçme/Değer Verme → Organize Etme → Belirleme/Karakterize Etme olmak üzere birbirini izleyen 5 düzeyden oluştuğunu öne sürer.

Buna göre *algılama*, öğrencinin öğrenme isteğiyle; tepkide bulunma, öğrencinin konuya gösterdiği ilgiyle; *değer biçme*, ilgili konuya ilişkin değerlerin kabulüyle; *organize etme*, farklı değerlerin bir araya getirilebilmesi ve bunlar arasındaki

çelişkilerin çözümlenebilme becerisiyle; *karakterize etme*, öğrencinin kendi davranışlarını uyumlu ve tahmin edilebilir şekilde kontrol edebilmesiyle tanımlanabilir.

Bloom, **Psikomotor Süreçler** olarak tanımlanan, temel alanı beyin ve kaslarla ilgili aktiviteleri içeren ve fiziksel beceriler üzerinden ele alındığı davranış prensiplerini;

İmitasyon → Manipülasyon → Hatasızlaştırma → Artikülasyon/Eklemlleme → Benimseme (Becerilerin rahatlıkla kombine edilebildiği, art dizimli gerçekleştirilen düzey) olmak üzere birbirini izleyen 5 düzeyden oluştuğunu öne sürer.

Buna göre *imitasyon*, başka bir davranışı gözlemleme ve o davranışı kopyalama; *manipülasyon*, yönergeleri takip ederek becerilerin uygulanması ve bir takım hareketleri gerçekleştirme becerisi; *hatasızlaştırma*, bir görevi az hatayla yürütebilme ve orijinal kaynak olmaksızın kusursuzlaştırabilme; *artikülasyon*, bir dizi hareketi iki ya da daha fazla beceriyi kombine ederek koordine edebilme yeteneği; *benimseme* ise, becerilerin rahatlıkla kombine edilebildiği, art dizimli gerçekleştirilen bir üst düzey olarak tanımlanabilir.

Bu üç tip öğrenme şekli, tasarım eğitimine ilk kez adım atan ve bu adımla, daha önce deneyimlediği geleneksel eğitim programlarından farklı olarak, yeni bir **öğrenme şekli**, yeni bir **öğrenme ortamı** ve yeni bir **dil** öğrenmek üzere orada bulunan öğrenciler için önemli ipuçları barındıracaktır. Bu çerçevede ilk bakışta, tasarım eğitiminin ağırlıklı (özellikle fen bilimlerinin eğitim yöntemlerini üzerine temellendirdiği) bilişsel süreçler üzerinden değerlendirilebileceği yönünde bir imaj oluşmaktadır.

Ancak öğrencinin algılamaya konusunda istekliliği, derse karşı hazır bulunuşluk düzeyi ve edindiği bilgiyi değerlendirme aşamasında problemi karakterize edebilme becerisine sahip bulunmasının gerekliliği, (özellikle sosyal bilimlerinin eğitim yöntemlerini üzerine temellendirdiği) duygu-durumsal süreçlerin de bilişsel süreçler kadar belirleyici olduğu yönündedir.

Öte yandan eğitimin yaparak öğrenme üzerinden bir nevi usta – çırak ilişkisi ile tanımlanıyor olması, öğrencinin kendi yönünü bulması konusunda yaratılacak motivasyon ortamının yetersiz kılacak, kendi yöntemini geliştirebilmesi için,

ustasının yaptıklarını taklit etmeye de ihtiyaç duymasına neden olacaktır. Bu bağlamda, kontrollü olmak koşuluyla (özellikle spor bilimlerinin eğitim yöntemlerini üzerine temellendirdiği) Psikomotor süreçlerle de ilişkilenebileceğinin göstergesidir.

Bu çerçevede “*tasarım eğitimi, birincil ağırlıkla bilişsel, ikincil ağırlıkla duygu – durumsal, üçüncül ağırlıkla da Psikomotor süreçlerle ilişki içindedir*” (Aslan, 2012, s.69).

Stüdyonun, yöntemini bu becerilerin öğrenciye kazandırılabilmesi üzerinden tariflendiği **Duyu-m Atölyeleri**, referanslarını hangi bahaneler üzerinden tanımlarsa tanımlasın, **özünde, öğrencinin bir problemi çözümleyebilmek üzere geliştirdiği rasyonel ve/ya sezgisel süreçlerin izlenebilirliğini temel alır.**

“Bloom’un Taksonomisi’nde tanımlandığı şekliyle rasyonel çalışmalar, tanımlı bir bilginin kavranması ve kullanılmasındaki analitik yapı gereği, duygu-durumsal süreçlere kıyasla daha kolay izlenebilir niteliktedir. Sezgisel çalışmalar ise, algı, duyum, duyu gibi bireyler özelinde, kolay analiz edilemeyen ve/ya farkında olunmayan bilgiler üzerine temellendiği için daha zor izlenebilir niteliktedir. Stüdyonun tartışma ve eleştiri odaklı yapısı gereği Temel Tasarım Stüdyoları ağırlıklı olarak, rasyonel çalışmalar ve (malzeme odaklı) yapma pratikleri üzerine odaklanmaktadır.” (Aslan ve Fakıbbaba Dedeoğlu, 2019).

Biçimsel temellerini günümüz bilgi ve teknolojisinin yarattığı yeni estetik algılama şekillerine dayanan; öğrencilerin, çalışmalarını kendi deneyimleri üzerine düşünmeye yönlendirildikleri karşılıklı öğrenme ortamı olarak Duyu-m Atölyeleri, yöntem olarak öğrencilerin çalışmalarını, birbirine paralel iki farklı eksen üzerinden ürettikleri, çift odaklı bir kurguda yapılır (Tablo 25).

İlk odak, somut bir kavram üzerinden nesnel olanın tanımlanması, anlaşılması, analiz edilmesi ve sentezlenmesini içeren bilişsel bir süreçtir. Bu süreçte öğrenciler, birbirini takip eden bir dönüştürme süreciyle, adım adım bilgi üretirler. Her bir adımda üretilen yapım bilgisi, bir sonraki adımın yapım düşüncesini tanımlamaktadır. Öğrenci, süreç boyunca, nesnel olan bilgiyi öznelleştirme deneyimi yaşar.

İkinci odak, soyut bir kavram üzerinden öznel olanın tanımlanması, bu tanıma ilişkin bir tutum geliştirmesi, bu tutumum önce plastize, sonra karakterize edilmesini içeren duygu-durumsal bir süreçtir. Bu süreçte öğrenciler, yine birbirini takip eden bir dönüştürme süreciyle, adım adım bilgi üretirler. Her bir adımda üretilen yapım bilgisi, yine bir sonraki adımın yapım düşüncesini tanımlamaktadır. Öğrenci, süreç boyunca, öznel olan bilgiyi nesnelleştirme deneyimi yaşar.

DUYU-M ATÖLYESİ MODELİ	
ODAK ÇALIŞMA 1	ODAK ÇALIŞMA 2
SOMUT BİR KAVRAM ÜZERİNDEN NESNEL OLAN TANIMLANIR	SOYUT BİR KAVRAM ÜZERİNDEN ÖZNEL OLAN TANIMLANIR
SÜREÇ BİLİŞSELDİR	SÜREÇ DUYGU-DURUMSALDIR
YÖNTEM DÖNÜŞTÜRME YÖNTEMİ İLE BİRBİRİNİ TAKİP EDEN ART-ZAMANLI BİR DİZGEDE İLERLER	
HER BİR ADIMDA ÜRETİLEN YAPIM BİLGİSİ, BİR SONRAKİ ADIMIN YAPIM DÜŞÜNCESİNİ TANIMLAR	
NESNEL OLAN BİLGİ ÖZNELLEŞTİRİLİR	ÖZNEL OLAN BİLGİ NESNELLEŞTİRİLİR

Tablo 25 Duyu-m Atölyeleri Modeli kurgusu

2016 – 2017 Güz Dönemi itibariyle uygulamaya alınan bu çift eksenli içerik, dönemlik ders planı içerisinde farklı zamanlarda, haftalık ders planı içinde ise farklı sürelerde uygulanarak; dersin kazanımlarını idealize edebilmek üzere kendini tekrar eden değil, dönem sonu başarı hedeflerine ne ölçüde ulaşılabilirdiğinin değerlendirilmesi sonucunda kendini geliştiren bir kurguyla süre-gelmektedir.

Bu bağlamda söz konusu tez çalışması, TOBB ETÜ İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü’nde geliştirilen Duyu-m Atölyeleri Modeli’ni 2016–2017 Güz Dönemi – 2019–2020 Güz Dönemi aralığında, (Temel) Tasarım Stüdyosu’ndan Mekan Tasarım Stüdyosuna, hem stüdyonun yatay, hem dikey ekseninde gelişimini takip edebilme fırsatı yakalamıştır (Tablo 26) .

DUYU-M ATÖLYESİ MODELİ GÖZLEM ZAMAN ARALIĞI		
2016 – 2017 GÜZ DÖNEMİ	2016 – 2017 BAHAR DÖNEMİ	2016 – 2017 YAZ DÖNEMİ
2017 – 2018	2017 – 2018	2017 – 2018

GÜZ DÖNEMİ	BAHAR DÖNEMİ	YAZ DÖNEMİ
2018 – 2019 GÜZ DÖNEMİ	2018 – 2019 BAHAR DÖNEMİ	2018 – 2019 YAZ DÖNEMİ
2019 – 2020 GÜZ DÖNEMİ		

Tablo 27 TOBB ETÜ Eğitim Modeli üzerinden Duyu-m Atölyeri Modeli Gözlem Zaman Aralığı

Kesintisiz olarak izlenen ard arda 10 akademik dönem, TOBB ETÜ’nün üç dönemlik eğitim yapısı göz önünde bulundurulduğunda, TOBB ETÜ zamanı ile 3 yıl + 1 Döneme, iki dönemlik standart eğitim programları göz önünde bulundurulduğunda 5 yıllık bir sürece denk gelmektedir. Öte yandan bu süre, başlandıcı 1. Sınıf (Temel) Tasarım Stüdyosu kabul edildiğinde, bir öğrencinin bu süre zarfında tasarım stüdyolarında geldiği nokta (son dönem/bitirme) Mekan Tasarım Stüdyosu VI’dır (Tablo 28).

DUYU-M ATÖLYERİ MODELİ GÖZLEM ZAMAN ARALIĞI		
2016 – 2017 GÜZ DÖNEMİ TEMEL TASARIM I	2016 – 2017 BAHAR DÖNEMİ TEMEL TASARIM II	2016 – 2017 YAZ DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. I
2017 – 2018 GÜZ DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. II	2017 – 2018 BAHAR DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. III	2017 – 2018 YAZ DÖNEMİ ORTAK EĞİTİM I
2018 – 2019 GÜZ DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. IV	2018 – 2019 BAHAR DÖNEMİ ORTAK EĞİTİM II	2018 – 2019 YAZ DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. V
2019 – 2020 GÜZ DÖNEMİ ORTAK EĞİTİM III	2019 – 2020 BAHAR DÖNEMİ MEKAN TASARIM ST. VI	

Tablo 28 TOBB ETÜ Eğitim Modeli üzerinden Duyu-m Atölyeri Modelinin Üst Sınıf (Mekan) Tasarım Stüdyolarına Transfer Noktası

İzlenilen bu süreçte, bir bütün olarak kabul edilen Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II derslerinin iki tür bilgi kaynağını referans aldığı gözlenmiştir. Bu kaynaklardan biri, üniversite eğitiminin ilk yılında olan ortalama 18 yaşında olan tasarım öğrencilerinin 18 yıllık yaşam tecrübesi, diğeri tasarımın ana göstergesi olan biçimi oluşturan öğeler, ilkeler ve algılara, yani alana özgü tasarım literatürüdür. Bu iki kaynak, öğrencinin kendini keşfetme aracı olarak görev yapmaktadır.

Kişinin, duyu reseptörleri aracılığıyla dış dünyadan ve bedensel alanlardan topladığı verilerle ilişkilendirdiği deneyimleri, duyum olarak tanımlanır. Duyumların bilince yansması sonucu oluşan işaretlerin, zihinde oluşturduğu görüntü ise imge olarak adlandırılır (Koçkan, 2012). Bu sebeple, tasarım eğitiminde kullanılagelen imgelerle düşünmenin de bilgisini duyumlar oluşturmaktadır. Duyumlar arası örüntüler olarak tanımlanabilecek deneyim, algılama üzerinden tanım kazanır. Duyu reseptörleri tarafından edinilen verinin duyuma, duyumun duyguya ve bilgiye dönüşüm süreci, algılama mekanizmasının da temelidir (Aslan, 2018).

Hem algı sürecinin duyu – duyum – algı ard zamanlı dizgesine, hem de bu dizgenin yaratılmasında sadece göz odağında değil, mekanın tüm duyularca duyumsanan bir bilgi kaynağı olması gerekçesiyle tüm duyular genelinde çalışılıyor olması, uygulanan modelin, Duyu-m Atölyeleri Modeli olarak tanımlanmasına dayanak oluşturmaktadır.

Çalışma (Tablo 25) Duyu-m Atölyeleri Modeli kurgusunda belirtilen hangi odakta yürütülen çalışma olursa olsun, tasarımda sonuç ürün/form bir çıkış değil, bir varış noktasıdır; öğrencinin tasarım üzerinden duygu üretmeyi değil, duygu üzerinden tasarım üretmeyi yönetebilir hale gelmesi hedeflenir. Böylelikle öğrencinin bir olguyu, olayı, durumu, diğer bir deyişle bir problemi tanımlayabilmesi, geliştirdiği tanım üzerinden bilgi üretmesi ve ürettiği bilginin öyküsünün izlenebilir olması beklenir.

Sürecin izlenebilirliği, somut bir mekân üzerinden Algısal (problemin tanımı), Duyusal (problemin özümseme), Duyumsal (problemin

yorumlanması) ve Duygusal (problemin bağlam yaratması) Parametreler tanımlanması ile sağlanır.

5.2.3.1 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Odak Çalışma 1

[DAM] Odak Çalışması 1, öğrencinin kendi belirlediği somut bir çıkış noktası üzerinden, kabaca ‘nesnel olanın öznelleştirilmesi’ olarak tanımlanabilecek, bilişsel bir süreçtir.

Somut bir gerçeklik üzerinden (tasarım) bilgi(sini) üretmenin, herhangi bir bölüm dersi kapsamında ilk deneyimi olacak olması nedeniyle bu gerçekliğin; öğrencinin gelecek dört yılını geçireceği TOBB ETÜ, Teknoloji Merkezi Binası içinden almakla yükümlü oldukları fotoğraf kareleri üzerinden, kendisi tarafından saptanması beklenir (Şekil 37). Bu saptama, öğrencinin kompozisyonun ne olduğunu sorguladığı, kompozisyon adı verilen bir tanımın/çerçevenin oluşturulmasında, o tanımlı oluşturacak elamanların tespiti, elemanlar arası ilişkinin kurgusu, bu kurgu sonucunda gösterilmek istenenin algısının yakalanabilmesi/kuvvetlendirilebilmesi için geliştirilebilecek yaklaşımların tartışılmasına da zemin hazırlar.

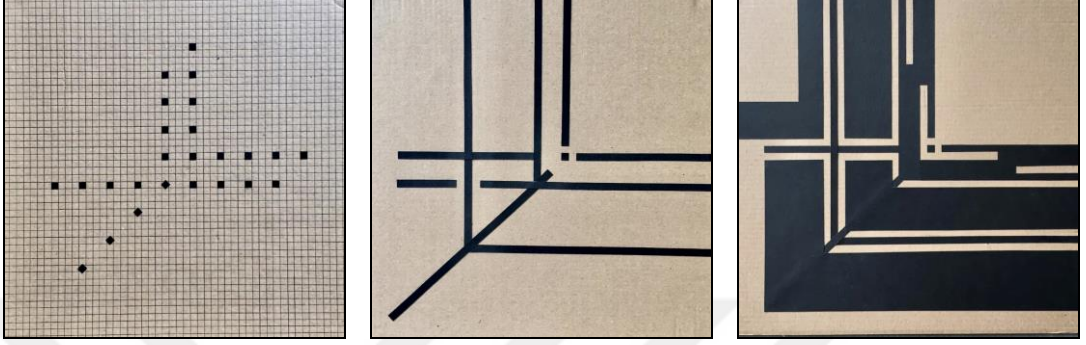
Böylece süreç ilerledikçe öğrencinin, ders kapsamında olmasa bile günlük deneyimleri üzerinden baktığının ötesini görebilmesi, görebildiğini gösterebilecek farkındalığın geliştirilebilmesi amaçlanır.



Şekil 37 [DAM] Odak Çalışması 1 – 1. Aşama: Kaynağın Saptanması, (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).

Söz konusu kare, Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II derslerinde, ardışık dizgede, iki dönem boyunca sürdürülecek olan çalışmanın ilk adımını oluşturur. Bu adım, öğrencinin, çeşitli bağımsız çalışmalar üzerinden *Tasarım Elemanları* (nokta,

çizgi, yüzey, hacim), *Tasarım İlkeleri* (simetri/asimetri, ritm, hiyerarşi, datum, oran/ölçek, zıtlık, birliktelik ve çeşitlilik, vb.) ve (*Gestalt Algı İlkeleri* (Tamamlama, Süreklilik, Figür-Zemin, İyi Şekil, Yakınlık, Benzerlik) kapsamında yaptıkları araştırmalar ve geliştirdikleri farkındalıklar üzerinden, fotoğraf kadrajını analiz ettikleri bir tür tanımlama aşamasıdır (Şekil 38).



Şekil 38 [DAM] Odak Çalışması 1 – 2. Aşama: Kaynağın Tanımlanması, (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).

(Şekil 37’de örneklenen) Somut bir fotoğraf kadrajının, (Şekil 38’de örneklenen) iki boyutlu soyut bir kompozisyona dönüşüm süreci, bu kompozisyonun elde edilebilmesi için yürütülen bağımsız, yan çalışmalarla birlikte 12 haftalık dönemin yaklaşık 8 haftasını kapsamaktadır. Bu süre sadece iki boyutlu bir sonuç ürünün elde edildiği değil, bir biçim dilinin tanımlandığı bir süredir.

Öğrenci, 2. Aşama sonunda (farkına varmadan ve sürecin yönetimi ders yürütücülerinde olarak) kendi geliştirdiği tasarım düşüncesinin parametrelerini tanımlamış olur.

Tanımlanan parametrelerin üçüncü boyuttaki karşılığının aranması, kalan 4 hafta ve takip eden dönemin ilk 2 haftasını kapsamaktadır. Öğrenci, iki boyutta tanımladığı ilişki türünün üçüncü boyuttaki karşılığını ararken, bu biçimleniş şifresinin her yönden değer taşıyan (yönsüz), strüktürel olarak sağlam (ayakta durabilir ve kendini taşıyabilir) ve kompozisyonel olarak dengeli bir bütün tanımlamalıdır.

İki boyuttan üçüncü boyuta geçişte ilk aşama, oluşturulan kompozisyonun bir rölyef çalışması üzerinden yorumlanması ve böylece o kompozisyonu oluşturan yüzey, çizgi ve nokta elemanların arasında katmanlar, bu katmanların sınırlarına dair bir

yaklaşım geliştirebilmektir. Söz konusu yaklaşım, kaynağa ilişkin, öğrenci tarafından geliştirilen ilk yorumudur (Şekil 39).



Şekil 39 [DAM] Odak Çalışması 1 – 3. Aşama: Kaynağın Yorumlanması-1, (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Güz Dönemi çalışmalarından).

Bu yorum, bir elemanın üçüncü boyutta tanımlanabilmesi için temel bir egzersiz niteliğindedir. Ancak öğrencinin tüm süreç boyunca yaşadığı gözlemlenen en büyük zorluk, geliştirdiği önerinin zeminden arınıp, uzay boşluğunda, her yönden değer verecek şekilde düşünmesinin zorunlu tutulmasıdır.

Öğrenci, geliştirdiği ilişki türünü ‘yükseltme’ esasına dayanarak değil, ‘yeniden inşa etme’ esasına dayanarak ele almakla yükümlüdür. Öte yandan iki boyuttan üçüncü boyuta evrilen form, bu an itibarıyla mekansal bir nitelik kazanarak mantığını, salt geometri ve plastik düzen tarafından tanımlar; grafik/görsel düşünme, yerini mekansal/hacimsel düşünceye bırakır (Şekil 40).





Şekil 40 [DAM] Odak Çalışması 1 – 4. Aşama: Kaynağın Yorumlanması-2, (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Güz ve Bahar Dönemi çalışmalarından).

Referansını bir fotoğraf kadrından alarak ulaşılan soyut mekansal form, her bir adımda üretilen yapım bilgisinin, bir sonraki adımın yapım düşüncesini tanımladığı, Bl. 5.2.3’de Şekil 36’da belirtilen *Bloom’un Taksonomisine göre Bilişsel Öğrenme Sürecini tarifler* niteliktedir.

Öğrenci, 4. Aşama sonunda (farkına vararak ve sürecin yönetimini ders yürütücülerinden devralarak) kendi geliştirdiği tasarım düşüncesinin yapım parametrelerini tanımlamış olur.

5.2.3.2 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Odak Çalışma 2

[DAM] Odak Çalışması 2, öğrenciye verilen soyut bir çıkış noktası üzerinden, kabaca ‘öznel olanın nesnelleştirilmesi’ olarak tanımlanabilecek, duygu-durumsal bir süreçtir.

Soyut bir kavram üzerinden (tasarım) bilgi(sini) üretmenin, herhangi bir bölüm dersi kapsamında ilk deneyimi olacak bu öznel gerçekliğin (konseptin); sözlük tanımının öğrenci tarafından algılandığı şekliyle yeniden tanımlanması beklenir (Şekil 41).

Bu saptama, öğrencinin, herkes tarafından aynı isim altında bilinen soyut kavramlara ilişkin nesnel gerçekliklerin, her bireyde ayrı ayrı anlamlar ifade edebileceğine dair bir farkındalık kazandırmayı hedefler.



Şekil 41 [DAM] Odak Çalışması 2 – 1. Aşama: Kavramın Tanımlanması-1, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).

Herkes tarafından kabul edilebilecek tanımı olan *soyut bir kavramın*, öğrenci tarafından *yeniden tanımlanması*’nı, bu tanımla ilişkilenebilecek görsel, işitsel, dokunsal, tat ve kokusal boyutlarıyla tüm duyu mekanizmalarının verileriyle eşleştirme, çalışmanın bir sonraki aşamaya geçebilmesi için önemli bir temel niteliğindedir. Böylece öğrenci, sözel olarak tanım getirdiği ve tanımıyla yön verdiği kavramın plastize olabilmesi için ilk adımı atmış olur.

Bu adım öğrencinin, formun yanı sıra tasarıma karakter kazandıracak *renk, doku, ışık – gölge*, vb. değerler kapsamında yaptıkları araştırmalar ve geliştirdikleri farkındalıklar üzerinden, tanımlarını kuvvetlendirdikleri bir tür analiz ve sentez aşamasıdır (Şekil 42).



Şekil 42 [DAM] Odak Çalışması 2 – 1. Aşama: Kavramın Tanımlanması-2, (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).

Tamamen öğrencinin yönlendirmesi sonucu sezgisel olarak yürütülen süreçte, kaynağın tanımlanmasını, kaynakla ilişkili ilk (tasarım) bilgi(si)nin üretilmesi takip eder. Bu kapsamda çalışmalar “doku” üzerine özelleşen ve tüm boyutlarıyla dokunun konu edildiği çalışmalardır. Öğrenci, 1. Aşama sonunda tanımladığı kavramı önce

görsel doku, sonra *dokunsal doku*, en son da *dokunun örüntüsü* üzerinden geliştirerek strüktüre eder (Şekil 43).



Şekil 43 [DAM] Odak Çalışması 2 – 2. Aşama: Kavramın Yorumlanması, (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).

Bu yorum, bir kavramın iki ve üçüncü boyutta nasıl tanımlanabileceğine, bir kavrama ilişkin tasarım bilgisinin nasıl üretilebileceğine ilişkin temel bir egzersiz niteliğindedir. Öğrencinin tüm süreç boyunca yaşadığı gözlemlenen en büyük zorluk, 1. Aşamada, nesnel tanımın, öznelleştirilme aşamasıdır; diğer bir deyişle, sözel iletişimde herkesçe ortak bir anlam yüklü olduğu düşünülen kavramların, her zihinde ayrı anlamlar yüklü olabildiğinin farkındalığının kazanıldığı an'a kadar olan tartışmalardır. Bu farkındalığın kazanıldığı an itibariyle öğrencinin süreci, herhangi bir kısıtın olmaması nedeniyle rahatlıkla yönetebildiği ve sürece hakimiyeti nedeniyle Odak Çalışma 1'e kıyasla daha hızlı/güvenli yürütebildiği gözlenmiştir.

Öğrenci, geliştirdiği ilişki türünü herhangi rasyonel bir gerekçeye değil, sezgi ve içgüdülerine dayandırmakla yükümlüdür. Süreç, aşamalı olarak iki boyuttan üçüncü boyuta evrilmez, boyutlar arasında özgür ilerleyerek mekansal bir nitelik kazanır.

Referasını bir kavramdan alarak ulaşılan soyut mekansal form, her bir adımda üretilen duygunun, bir sonraki adımın yapım düşüncesini tanımladığı, Bl. 5.2.3'de Şekil 36'da belirtilen *Bloom'un Taksonomisi*'ne göre Duygu-Durumsal Öğrenme Sürecini tarifler niteliktedir.

Öğrenci, her bir aşamayla kuvvetlendirdiği tasarım dilini (farkına vararak ve sürecin yönetiminin tamamını üstlenerek) kendi geliştirdiği tasarım düşüncesinin yapım parametrelerini tanımlamış olur.

5.2.3.3 Duyu-m Atölyeleri Modeli [DAM] Karşılaştırmalı Analiz

[DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2, Bl. 5.2.3.1 ve Bl. 5.2.3.2 ‘de belirtildiği şekliyle, birbirinden bağımsız olarak yürütülen iki çalışmadır.

Ders yürütücüleri, bu iki çalışmayı 2016 – 2017 Eğitim – Öğretim Yılı’ndan bu yana farklı öğretim yıllarında, hem ayrı zamanlarda – birbirini takip eden ardışık dizgede, hem aynı zamanlarda – eş zamanlı dizgede kurgulaya-gelmekte; hangi tür uygulamanın *1. Sınıf (Temel) Tasarım Stüdyosu*’nu, *Mekan Tasarım Stüdyosu*’na daha verimli şekilde transfer edebildiğini, öğrencilerin ilerleyen dönem stüdyo başarıları üzerinden ölçmeye çalışmaktadırlar. Buna göre iki çalışma odağının, hangi yıllarda hangi kurguda uygulandığı, Tablo 29’da gösterilmiştir.

	ODAK ÇALIŞMA 1	ODAK ÇALIŞMA 2
2016 – 2017 Eğitim Öğretim Yılı	Güz – Bahar Dönemi’nde yayılarak uygulanmıştır.	Güz – Bahar Dönemi’nde kurgulanmış ama uygulanmamıştır.
2017 – 2018 Eğitim Öğretim Yılı	Güz Dönemi’nde uygulanmıştır	Bahar Dönemi’nde uygulanmıştır
2018 – 2019 Eğitim Öğretim Yılı	Güz Dönemi’nde uygulanmıştır	Bahar Dönemi’nde uygulanmıştır
2019 – 2020 Eğitim Öğretim Yılı	Güz – Bahar Dönemi’nde eşzamanlı yayılarak uygulanmıştır.	

Tablo 29 [DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2’nin, 2016 – 2017 ve 2019 – 2020 Eğitim Öğretim Yılları arasında uygulanma kurgusu.

Söz konusu iki çalışmanın eş zamanlı veya ard zamanlı uygulanmasının yaratacağı etki, içeriklerinin ders bütününde üstlendiği rolle ilişkilidir. Bu roller, Ş. Aslan tarafından tanımlanan *Mekanın İşlevleri* ile anlam kazanmaktadır. Temel Tasarım Stüdyosu özelinde, [DAM] Odak Çalışma 1’de elde edilen soyut mekansal biçim ile [DAM] Odak Çalışma 2’de elde edilen somut mekansal atmosfer, 2018 – 2019 Eğitim Öğretim Yılı itibariyle, işlevi (somut mekansal) atmosfer bağlamında tariflenen bir atölye üzerinden kullanılabilir hale getirilmektedir. Diğer bir deyişle öğrenciler, Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II dersleri bünyesinde, toplamda 24 haftalık süreç sonunda, her iki odak çalışmadan elde ettikleri tasarım bilgisini

kullanabilecekleri, kullanım işlevine sahip bir mekan (atölye) tasarlamakla yükümlü olmaktadır.

Böylece, öğrenciler, biçim üzerinden estetik işlevini [DAM] Odak Çalışma 1'den, atmosfer üzerinden sembolik işlevini [DAM] Odak Çalışma 2'den, eylem üzerinden faydacı işlevini tanımladıkları bir yaklaşımla;

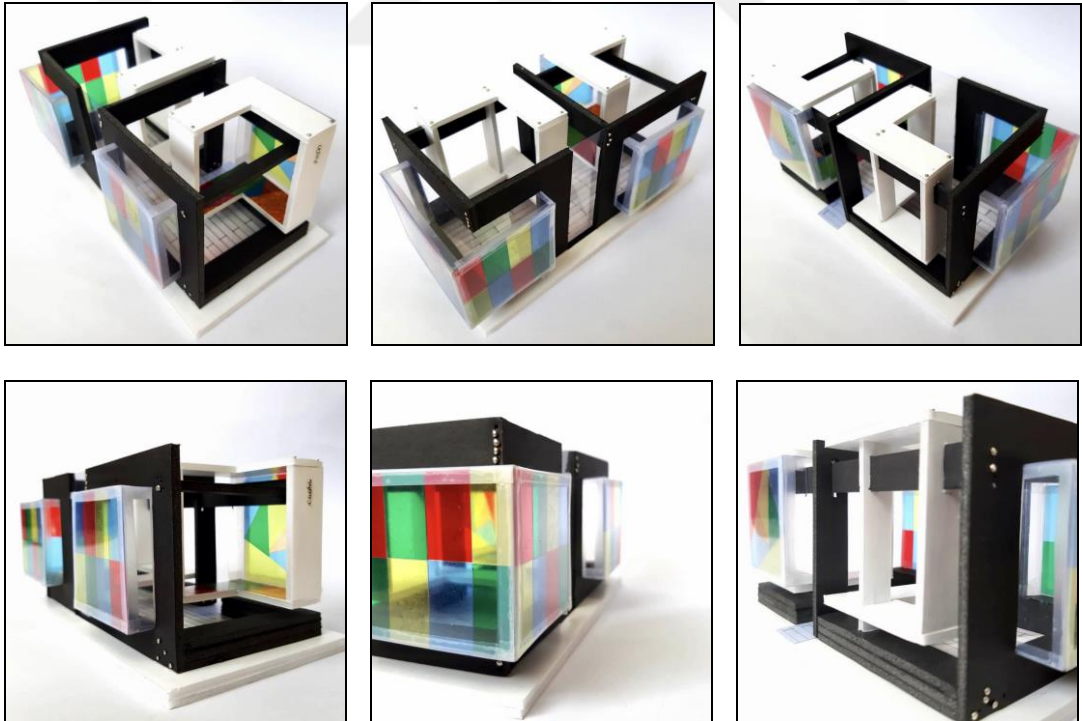
- Mekan Tasarım Stüdyosu'na, bir projeyi tüm boyutlarıyla yaşama deneyimini transfer edebilme,
- Bilişsel Süreç ve Duygu-Durumsal Süreç olmak üzere her iki öğrenme kanalı üzerinden elde ettiği bilgiyi karşılaştırabilme,
- Tasarımın rasyonel ve sezgisel boyutlarını yönetebilme,
- Yaşadıkları somuttan soyuta – soyuttan somuta kavram geliştirme deneyimini, mekan tasarımı özelinde kullanabilme becerisi kazanmaktadırlar (Şekil 44).



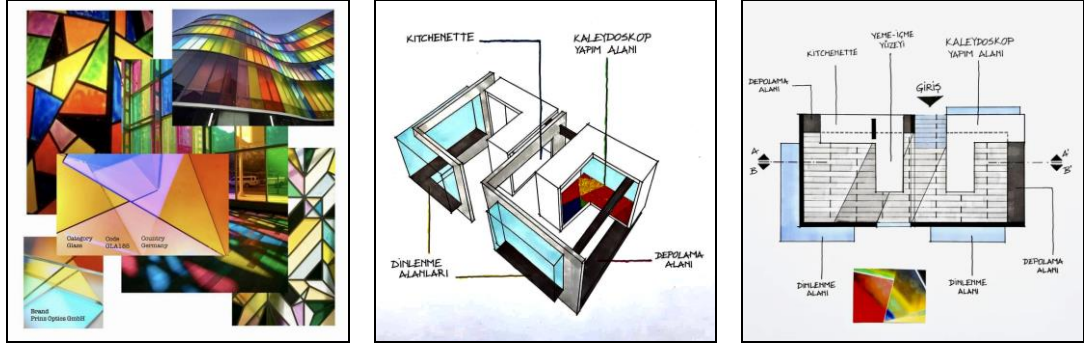
Şekil 44 Biçim üzerinden Estetik İşlevini [DAM] Odak Çalışma 1'den, Atmosfer üzerinden Sembolik İşlevini [DAM] Odak Çalışma 2'den alan, Eylem üzerinden Faydacı İşlev Çalışması (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).

Eylemin, yaratılan atmosfer üzerinden tanımlandığı ve atmosfere ilişkin üretilen tasarım bilgisinin biçim diliyle analiz edildiği çalışmalar, [DAM] Odak Çalışma 1’de elde edilen soyut mekan diline adapte edilirken, öğrenci tarafından;

- [DAM] Odak Çalışma 2’de elde edilen ve “doku” üzerine özelleşen tasarım bilgisinin, öğrencinin ürettiği (soyut nitelikte bir) malzemeye evrilmesi ve bu (gerçekte var olmayan bu) malzemenin renk vb. görsel doku, sertlik – yumuşaklık, sıcaklık – soğukluk vb. dokunsal doku karakterleri üzerinden tanımlanması,
- Tanımlanan malzemenin, [DAM] Odak Çalışma 1’de elde edilen ve eylemin gerektirdiği tek eylemler / eylem alanları özelinde dönüşen soyut mekan bütününe değil, öğrenci tarafından seçilen tek bir eylem alanında, tek bir tasarım elemanına transfer edilebilmesi,
- Üretilen malzemenin, seçilen tek bir eylem alanında, tek bir tasarım elemanı özelindeki kullanımının vurgusunu arttırabilmek ve bu malzemenin kullanıldığı alanı tanımlayabilmek amacıyla; malzemeye yakın ilişki içinde seçilen tek bir tasarım elemanında renk ve ton değerlerinin kullanımı beklenmiştir (Şekil 45).

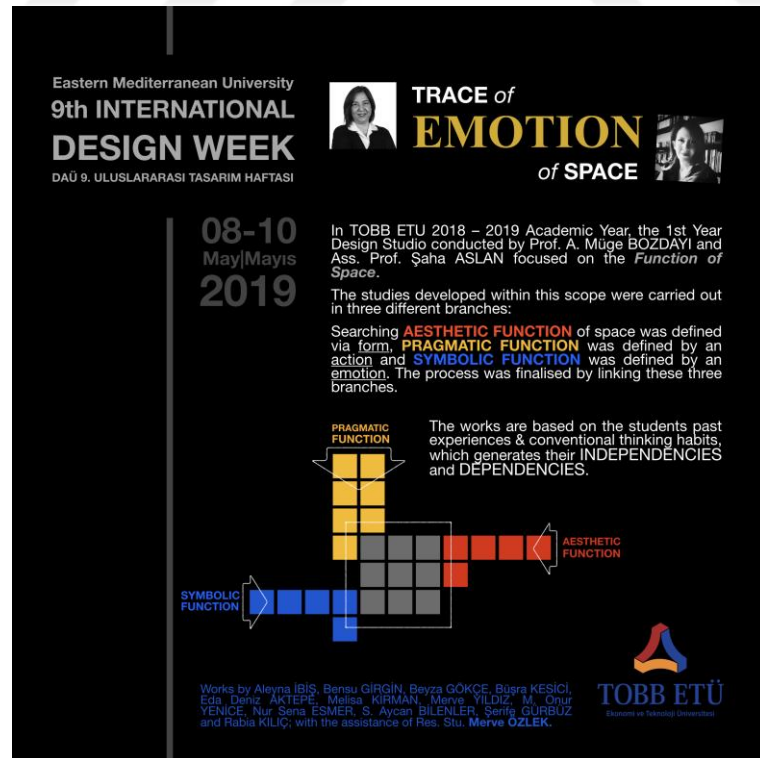


Şekil 45 [DAM] Odak Çalışma 2 üzerinden eylemin tanımlandığı çalışmaların [DAM] Odak Çalışma 1’e adaptasyonu (Örnek Çalışma: Aleya İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).



Şekil 46 [DAM] Odak Çalışma 2 üzerinden dokunun tanımlandığı malzemenin [DAM] Odak Çalışma 1'e adaptasyonu (Örnek Çalışma: Aleyna İBİŞ, 2018 – 2019 Bahar Dönemi çalışmalarından).

Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II dersleri genelinde izlenen bu bütüncül yapı, 2018 – 2019 Eğitim Öğretim Yılı ders yürütücüleri M. Bozdayı ve Ş. Aslan tarafından, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi tarafından 08 – 10 Mayıs 2019 tarihinde “*Independence*” temasıyla gerçekleştirilen EMU-INT DW2019 (East Mediterranean University, 9th International Design Week 2019) adlı etkinlikte, *Emotion of Space – Trace of Emotion* adlı sergi ile *mekanın işlevleri* bağlamında paylaşımına açılmıştır (Şekil 47).



Şekil 47 M. Bozdayı ve Ş. Aslan tarafından EMU-INT DW2019'de paylaşımına açılan *Emotion of Space – Trace of Emotion* adlı sergi ile tanımlanan mekânın işlevleri

5.3 YAPMANIN PARAMETRELERİ VE DÜŞÜNMENİN PARAMETRELERİ BAĞLAMINDA DUYU-M ATÖLYELERİ MODELİ [DAM] GENEL DEĞERLENDİRME

Tasarım eğitimi özelinde bir tasarım bilgisi geliştirme süreci tanımlayan ve TOBB ETÜ İçmimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, (1. Sınıf) Temel Tasarım Stüdyosu'nda geliştirilen [DAM] yaklaşımı, mekânı anlamak, aktarmak ve üretmek konusunda bütüncül bir yapı oluşturmaktadır. Bu yapı, öğrencinin hem yapmanın parametrelerini, hem düşünmenin parametrelerini tanımladığı, ideolojik bir ortam yaratmaktadır.

Bu bağlamda Bl. 5.2.3'de tanımlanan çalışmalar, Bl. 4.2.1.1'de W. Jabi tarafından tanımlanan Yapmanın Parametreleri (*Matematiksel Parametreler, Geometrik Parametreler, Topolojik Parametreler, Temsili Parametreler, Malzeme Parametreleri, Çevresel Parametreler ve Kullanıcı Parametreleri*) ve Bl. 4.2.1.2'de Ş. Aslan tarafından tanımlanan Düşünmenin Parametreleri (*Algısal Parametreler, Duyusal Parametreler, Duyumsal Parametreler ve Duygusal Parametreler*) üzerinden, iki başlık altında değerlendirilmiştir;

Süreç, yapmanın parametreleri üzerinden analiz edildiğinde özne, *Tasarım Bilgisi* olacaktır. Bu bağlamda:

Öğrencilerin, gerek [DAM] Odak Çalışma 1, gerekse [DAM] Odak Çalışma 2 üzerinden geliştirdikleri tasarım dilinin, hem iki boyutlu, hem üç boyutlu çalışmalar üzerinden okunabilirliği, bir matematiksel parametre örüntüsü oluşturabilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 1'in kurgusunu iki boyuttan üçüncü boyuta formun evrimi, bu evrimin mantığını salt geometri ve plastik düzen tarafından tanımlar niteliği, bir geometrik parametre oluşturabilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2, somutun soyuta, soyutun somuta evrim sürecidir. Her iki süreç, yalnız başına reel bir mekân değil, bir mekân fikri tanımlamaktadır. Her iki çalışmanın bir araya gelerek oluşturduğu eylem üzerinden tanım kazanan somut/faydacı işlev, üç boyutlu form, hacimsel kompozisyon ve tek eylemlerle eylem alanlarının ilişkisi ve bu ilişkiyi tanımlayan

parçaların birbirleriyle ve bütünle olan ilişkilerini analitik olarak sunabiliyor olması gerekçesiyle, bir topolojik parametre oluşturabilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2'nin bir araya gelerek oluşturduğu eylem üzerinden tanım kazanan somut/faydacı işlev, öğrencinin bu işlev gereği kompozisyon içerisindeki tasarım elemanlarına fonksiyon ve anlamı, ton, renk ve [DAM] Odak Çalışma 2'de elde edilen doku üzerinden geliştirdikleri soyut nitelikteki (olmayan) malzeme üzerinden yüklenmektedir. Bu bağlamda hacmin tamamı genelinde olmasa da, bir eylem alanı özelinde mekân algısını yaratabilmesi gerekçesiyle, bir temsili parametre oluşturabilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 2'nin kurgusunu “doku” üzerine özelleşen, *görsel doku*, *dokunsal doku* ve *dokunun örüntüsü* üzerinden geliştirerek strükture ettiği yapısı, çok kuvvetli bir malzeme parametresi oluşturabilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 1, [DAM] Odak Çalışma 2 ve her iki çalışmanın bir araya gelerek oluşturduğu eylem üzerinden tanım kazanan somut/faydacı işlev, iklim, topoğrafya, vb. değişkenlerin göz ardı edildiği, yok mekânlar üzerine kurgulanmaları nedeniyle çevresel parametreler tanımlayamamaktadır. Söz konusu bu parametreler, 1. Sınıf (Temel) Tasarım Stüdyosu'ndan Mekân Tasarım Stüdyosuna transfer edilen bu bilgi birikiminin üzerine; tasarım probleminin reel mekânlar için üretilen reel projeler üzerinden tanım kazanan Mekân Tasarım Stüdyosu I itibarıyla izlenebilmektedir.

[DAM] Odak Çalışma 1 ve [DAM] Odak Çalışma 2'nin bir araya gelerek oluşturduğu eylem üzerinden tanım kazanan somut/faydacı işlev, atmosfer üzerinden tanım kazanan eyleme ilişkin, kullanıcının fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına yanıt verebilmek üzere kurgulanmaktadır. Bu bağlamda tasarlanan atölye, kuvvetli bir kullanıcı parametresi oluşturabilmektedir.

Süreç, düşünmenin parametreleri üzerinden analiz edildiğinde özne, *Tasarımcı* olacaktır. Bu bağlamda öğrenci:

Bilişsel bir süreç tanımlayan [DAM] Odak Çalışma 1'de de, Duygu-Durumsal bir süreç tanımlayan [DAM] Odak Çalışma 2'de de öğrenci tarafından yaşanan süreç, bilginin kavranması/algılanması, kullanılması/değer biçilmesi, kullanılırken

tariflenen ilişkiler üzerinden yeni tanımlar oluşturulması/organize edilmesi, bu tanımların özelde ve genelde izlenebilmesi/belirlenmesi ve mantıksal bir yöntemle bir araya getirilmesi/karakterize edilebilmesi gerekçesiyle üst düzey düşünme evrelerini oluşturur.

Söz konusu çalışma kapsamında, Bl. 5.2.3 altında analiz edilen çalışmalar üzerinde izlenen evreler, algılamanın, Şekil 36 Bloom'un Taksonomisi'ne göre Öğrenme Şekilleri (Aslan, 2012, s.69). 'nde belirtilen Bilişsel ve Duygu-Durumsal süreçlerin, gerçekte birbirinden farklı olmayan ve/ya birbiriyle ilişkilenebilen süreçlerle izlendiğini göstermektedir.

Algılamanın duyular, duyuların duyumlar ve duyumların duygular ürettiyor olmasından yola çıkarak, örneklenen çalışmalar özelinde ve öğrencilerin [DAM] genelinde tüm Algısal, Duyusal, Duyumsal ve Duygusal Parametreleri sağlayabildikleri gözlenmiştir.

Bu bağlamda özetlemek gerekirse süreç, W. Jabi tarafından tanımlanan Yapmanın Parametrelerini (7'de 6 karşılıyor olması gerekçesiyle) %85,71 oranında, Ş. Aslan tarafından tanımlanan Düşünmenin Parametrelerini (4'de 4 karşılıyor olması gerekçesiyle) %100 oranında yakalayabilmektedir.

Bu oranlar, örneklenen çalışmalarda, öğrencilerin kendileri tarafından tanımlanan problemin çözümü için kendilerine sunulan tasarım yönteminin, tüm aşamalarıyla *algoritmik düşünce* üzerine inşa edildiğini; bu yaklaşımla geliştirilen Temel Tasarım I ve Temel Tasarım II ders çıktılarının, kitlesel üretimine dayalı olan standartlaşma paradigmasının yerine, her biri tasarımcının (öğrencinin) ortalama 18 yıllık deneyimine dayalı, *STANDART OLMAYAN BİRİCİK TASARIMLAR* üzerinden örneklenebildiğinin göstergesi niteliğindedir.

Parametrik tasarım kavramının tanımlandığı Bl. 4.2'de, tasarım sürecinde tasarımı etkileyecek verilerin parametreler olarak belirlenmesi ve organizasyonunun esas olduğu tanımı yapılmıştır. Bu bağlamda [DAM], hangi verinin, diğer verilerle nasıl ilişkili olduğunun tanımlanması ve sınırlamaların belirtildiği bir tasarım eğitimi stratejisi olarak kabul edilebilir.

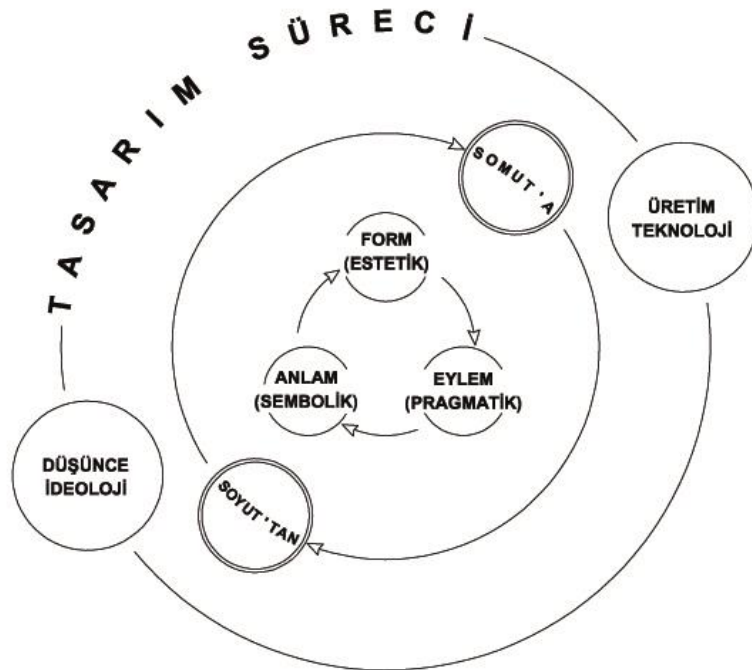


6. SONUÇ

Bugünü ve yarını şekillendiren tasarımcının yaratım ve tasarım serüveni, her bireyin kendine özgü tasarım düşüncesini nasıl üretilebileceğiyle başlayıp, eğitim sürecinde öneminin farkındalığı geliştirilen deneyimler ve bu farkındalık ortamında edinilen (sorgulama, eleştirme, vb. pratiklere dayanan) stüdyo kültürü üzerinden tanım kazanır.

Soyuttan somuta - somuttan soyuta, düşüncesinin formu, formunun eylemi, eylemin düşünceyi, düşüncenin yeniden formu ürettiği bitmez bir döngüdür. Lefebvre'nin üçlü diyalektiğine atfen birey ve mekân arasındaki ilişki, düşüncenin forma evrimi aşamasında Tasarlanan Mekânı, formun eyleme evrimi aşamasında Yaşanan Mekânı, eylemin düşünceye evrimi aşamasında Algılanan Mekânı tanımlar.

Tasarım süreci çerçevesinde soyut olan, tasarım düşüncesinin/kültürünün gelişim sürecine ideolojik bir yaklaşımla; somut olan ise, tasarımın şekilleniş/üretim sürecine teknolojik bir yaklaşımla betimlenebilir. Yapma ve düşünce eylemlerinin ışığında gerçekleşen İçmimarlık eğitimi kurgusunda bir araç olarak yapmanın bilgisi, teknoloji olarak tanımlanır. İnsan zihninin çalışma şeması, diğer bir deyişle (tasarım) bilgi(si)nin üretim sürecinin de açıklamasıdır.



Şekil 48 Tasarım Süreci: Soyuttan somuta, ideoloji ve teknoloji ilişkisi

Zihindeki düşünceyi şematize etme eylemi olarak görsel düşünme ve bu şemayı dışsallaştırarak üretilen, türetilen ve geliştirilen görsel aktarım, yaratıcılığın da tetikleyicisi olarak çalışır. Bu amaçla kullanılan aktarım metodolojileri, iki boyut veya üç boyut fark etmeksizin, geleneksel ve/ya dijital yöntemlerle, pek çok duyuyu farklı sistemler, malzemeler ve araçlar üzerinden kalıcılaştıracak ve geliştirecektir. Öte yandan bu farklı aktarım yöntemleri, doğaları, kimyaları ve sistematikleri gereği, yeni tasarım yaklaşım ve dillerinin gelişimine, dolayısıyla yaratıcılığa da katkı sağlayacaktır.

Tasarım eğitimi, öğrencinin sahip olduğu öznel bilginin (deneyimin), öğrenciye aktarılan nesnel verilerle (alana dair bilgilerle) ilişkilendirilerek tasarım bilgisine (yaratıcılığa) dönüştüğü, bu bilginin çeşitli temsil araçlarıyla duyumsanır kılındığı bir algılama (duyum) – alımlama (bilgi) – yorumlama (buluş) sürecidir.

Bu sürecin ne şekilde anlamlandırılacağına ana aktörlerinden olan yapma bilgisi (teknoloji), yapma düşüncesi (ideoloji) üzerinde belirleyici rol oynar. Binlerce yıllık yapma geleneğinin 18.yy. sonu itibarıyla değişmeye başlaması, kuşkusuz 19.yy. ve 20.yy. düşünsel ortamı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Bu ortamda sanat, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi, sanat ve zanaat üzerinden tarifleyen Bauhaus Ekolü, içinde bulunulan dönemin estetik algısı ile düşünüleceği, teknolojisi ile inşa edileceği faydacı bir model geliştirmiştir.

Mekânın inşası, gerek mekânın temsili, gerekse mekân düşüncesinin gelişmesi için kullandığımız teknoloji; mekânın daha gerçekçi deneyimlenebilmesi ve/ya algılanabilmesi için bugün bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve bilgisayar destekli üretim araçlarına (CAM) araçlarına evrilmiştir. Bu bağlamda günümüz teknolojisinin tasarım bilgisini, hesaplamalı tasarım düşüncesi üzerinden; özelde sayısal tasarım veya parametrik tasarım araçlarıyla örneklenebilecek yaklaşımlarla ürettiği görülmektedir.

CAD sistemlerin işlevliliğini sağlayan yazılımlar, ağırlıklı olarak sadece birer aktarım platformu sunmaktadırlar. Diğer bir deyişle, girilen verilerin işlenerek sonuç ürüne dönüştüğü birer dönüşüm portalı olarak görev yapmaktadırlar. Tasarım sürecinde CAD teknolojisi ile yapılan eskizler, iki farklı iletişim ağı örnektir: Öncelikle düşüncenin anlatılması için kurulan iletişim, sonrasında ise, tasarımın anlatılması için

kurulan iletişim. Zaman ve hız, günümüz dünyasının en belirleyici unsurları olunca, teknolojik gelişmeler sadece sonuç ürünü sunuma yönelik değil, deneyimleme, prototipleme ve analiz aşamalarını da tasarım sürecine dâhil edecek şekilde farklılaştırmaktadır. Bu durum, günümüzde CAD – CAM teknolojilerinin sadece birer aktarım aracı olarak değil, aynı zamanda birer düşünce aracı olarak da kullanılmaya başlandığının göstergesi niteliğindedir.

Endüstri 1.0 ve 2.0 olarak tanımlanan makine ile üretimden, Art's & Crafts Hareketindeki makinenin reddine, gelişen Art Nouveau Hareketiyle makinanın keşfine, De Stijl Hareketiyle makineyle bilgi üretmeye kadar olan evrimden de anlaşılacağı gibi bir araçla bilgi üretebilme becerisinin kazanılabilmesi için, o aracın önce kabul edilmesinin, sonra benimsenmesinin gerekliliği kaçınılmazdır. Yapma bilgisi ancak bu durumda yapma düşüncesini etkileyebilecek olgunluğa ulaşacaktır.

Mekânın temsilinde CAD teknolojilerinden Hesaplamalı Tasarım yaklaşımına geçiş, tasarım bilgisinin üretiminde büyük bir değişime işaret etmektedir. CAD teknolojileri bir yapım şeklini tanımlarken, Hesaplamalı Tasarım yaklaşımları, hem bir yapım, hem bir düşünce şekline referans vermektedir.

Tasarım ideolojilerine ek olarak sistem araçlarının belli bir kullanıcı yaklaşımına sahip olması gerekmektedir. Tasarımcı, sadece bu araçlar içinde sunulan çözümlerle yetinmek yerine, bilgisayar destekli tasarım araçlarının sunduğu nesne ve fonksiyonları değiştirerek veya bunların üzerine kendisi yenilerini üreterek sürece ek çözümler kazandırmalıdır.

Temel çizim BDT çizim araçlarından karmaşık geometrilerin imalatını/prototipini mümkün kılan üretim bantlarına, CNC ya da tezde bahsi geçen üretim teknolojilerine, her seferinde yeni bir araçla yapma becerisinin kazanılması sağlanmıştır. Bu araçlarla üretilen yeni formlar üzerinden, hacimlere ekleme – çıkarma – hem ekleme, hem çıkarma yapmak gibi geleneksel müdahaleler yerine, eğme – bükme – germe – vb. farklı müdahaleler yapılabilmekte, yeni malzeme önerileri geliştirilebilmekte, yeni detaylar üretilebilmekte ve karmaşık maliyet hesaplamaları yapılabilmektedir. En temel anlamda hesaplamalı tasarım kavramı, tasarıma dair yapma bilgisinin ve yapma düşüncesinin oluşturulabilmesi, geliştirilebilmesi ve üretilebilmesi için günümüzde önemli bir tasarım yöntemi

tanımlanmaktadır. Hesaplamalı tasarım sadece araç olarak bilgisayarın kullanıldığı değil tasarım kavramının ‘yaparken öğrenildiği’ bir tasarım süreci olarak da kabul edilebilir.

Çağdaş mimari, bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle, olasılık ve çözümlerin arandığı, çok yönlü problem çözümüleme becerisinin geliştirildiği, temel geometrilerin dışına çıkıldığı, verimliliğin ve üretimin sınırlarının zorlandığı sistem olarak halen çok az kişi veya grupça kullanılabilmekte veya geliştirilebilmektedir.

Araştırmanın temelinde yatan Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) araçları konu edildiğinde, İç Mimarlık (ve Çevre Tasarımı) eğitiminde tasarım bilgisinin üretimine dair ana eğilimin, söz konusu içeriğe sahip derslerde teknolojinin bir araç olarak kullandığı gözlemlenmiştir. Sonuçta ise, teknolojinin ideolojik bir ortam yaratabilmek konusunda tam anlamıyla bir farkındalığın gelişmediği yargısına ulaşılmış veya çok az sayıda kurumun bu anlam ayırımına sahip olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinden yola çıkarak, BDT araçlarının üniversitelere girdiği ve eğitim programları içinde yer edindiği tespit edilmiş, ancak bunların sadece bir yapma eylemi tariflediği gözlemlenmiştir. Bilgisayarın sağladığı olanaklar öğrenciler tarafından, tasarım aracı olarak değil yapma aracı olarak kullanılmaktadır.

Öğrencinin, yapma bilgisiyle, dijital temsil yöntemlerini kullanarak tasarımı ifade etme eyleminde olduğu, diğer bir deyişle teknolojiyi aktarım aracı olarak kullandığı gözlemlenmiştir. ‘Yapma’ ve ‘Düşünce’ aracı olarak kullanım arasındaki büyük fark yaratıcılık sürecini teknolojinin olması gerektiği gibi bütünleşemediğinin göstergesidir.

Tasarım eğitiminde teknolojinin, tasarım bilgisinin sadece sunulduğu ve iletildiği bir temsil aracı olarak kaldığı, ancak bu araçla tasarım bilgisinin geliştirilemediği ve değerlendirilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Tasarım, ancak yapma bilgisinin sağladığı olanaklar ile düşünsel ortamın sağladığı olasılıkların birlikteliği ile gelişecektir.

Yapma bilgisinde gözlenen bu akıl almaz çeşitlilik ve hız, tasarım etkinliğinin merkezinde yer alan ve tüm boyutlarıyla süreci bizzat yöneten tasarımcı için kuşkusuz çok alternatifli ve çeşitli olanaklar sunmaktadır; ancak bu durum, tasarımcının yapma düşüncesinde bir değişime neden olmuyorsa, ortaya çıkan sonuç, içerik yönünden eksik kalacak ve anlamlandırılmayacaktır.

Tasarım eğitiminin, tasarım pratiği ile arasında olması gerektiği varsayılan dinamik ilişki nedeniyle bu çalışma, özünde teknoloji – ideoloji (biçim – içerik) ilişkisinin, bu eğitimi veren kurumlarca ne ölçüde kurulduğuna yönelik bir araştırma niteliğinin olmuştur.



EK1



Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma 12/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
 Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	2	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	DİĞER
PLUG-INS (eklentiler)	X	X							X		X		X		X	X				
GRASSHOPPER																				
INVENTOR																				
LADYBUG																				
HONEYBEE																				
GECO																				
KANGAROO																				
HELIOTROPE-SOLAR																				
MANTIS																				
AMONG																				
BULL ANT																				
HUMMINGBIRD																				
MAXSCRIPT/PYTHON																				

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM		X							
ANLATIM/SUNUM TEKNİKLERİ		X							
DİĞER									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]			X	X					
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	X

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
DİĞER									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMÜ

KURULUŞ YILI
1993
2005
2005

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	2	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	SOLIDWORKS	CAD	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)	X			X							X	X			X	X		X				
GRASSHOPPER																						
INVENTOR																						
LADYBUG																						
HONEYBEE																						
GECO																						
KANGAROO																						
HELIOTROPE-SOLAR																						
MANTIS																						
AMONG																						
BULL ANT																						
HUMMINGBIRD																						
MAXSCRIPT/PYTHON																						

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM		X	X							
ANLATIM TEKNİKLERİ				X	X					
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]		X	X							
[2. SINIF STÜDYO]				X	X					
[3. SINIF STÜDYO]						X	X			
[4. SINIF STÜDYO]								X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]			X							
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]			X							
[2. SINIF STÜDYO]				X	X					
[3. SINIF STÜDYO]						X	X			
[4. SINIF STÜDYO]								X	X	

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

8	[Z]		[S]
---	-----	--	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	DİĞER
PLUG-INS (eklentiler)			X						X				X		X	X				
GRASSHOPPER															X					INDESIGN
INVENTOR																				
LADYBUG																				KINEX
HONEYBEE																				
GECO																				
KANGAROO																				
HELIOTROPE-SOLAR																				
MANTIS																				
AMONG																				
BULL ANT																				
HUMMINGBIRD																				
MAXSCRIPT/PYTHON																				

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TASARI GEOMETRİ	X								
TASARI HESAPLAMA		X							
MİMARİ GOSRELLESTİRME TEKNİKLERİ			X						
MİMARİ BELGELEME VE ROLOVE				X					
DETAY ATOLYESİ							X		
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
[2. SINIF STÜDYO]			X	X					
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]						X			
[4. SINIF STÜDYO]									

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konulanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	3	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODE	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X										X	X		X				
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON		X																			

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM									
ANLATIM TEKNİKLERİ			X	X	X	X	X	X	
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR FAKÜLTESİ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMÜ

KURULUŞ YILI
1967
1983
1985

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konulanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

1	[Z]	1	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELLEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X										X							
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızda BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM										
ANLATIM TEKNİKLERİ				X	X					
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]										
[3. SINIF STÜDYO]						X	X			
[4. SINIF STÜDYO]								X	X	

SORU 4. Müfredatınızda BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]										
[3. SINIF STÜDYO]										
[4. SINIF STÜDYO]										

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

5	[Z]	3	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	BDS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X										X	X	X	X				
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM		X								
ANLATIM TEKNİKLERİ		X	X	X	X	X	X	X	X	
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X								
[2. SINIF STÜDYO]			X	X						
[3. SINIF STÜDYO]					X	X				
[4. SINIF STÜDYO]							X	X		

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X								
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X								
[2. SINIF STÜDYO]			X	X						
[3. SINIF STÜDYO]					X	X				
[4. SINIF STÜDYO]							X	X		

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

0	[Z]	3	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	3D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	SOLIDWORKS	CAD	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)	X			X											X			X				INDESIGN
GRASSHOPPER																						
INVENTOR																						
LADYBUG																						
HONEYBEE																						
GECO																						
KANGAROO																						
HELIOTROPE-SOLAR																						
MANTIS																						
AMONG																						
BULL ANT																						
HUMMINGBIRD																						
MAXSCRIPT/PYTHON																						

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM										
ANLATIM TEKNİKLERİ		X	X	X	X					
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]				X	X					
[2. SINIF STÜDYO]						X	X			
[3. SINIF STÜDYO]								X	X	
[4. SINIF STÜDYO]										

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]										
[3. SINIF STÜDYO]										
[4. SINIF STÜDYO]										

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konulanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

0	[Z]	6	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELLEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X										X							
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızda BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM		X							
ANLATIM TEKNİKLERİ			X	X	X	X			
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızda BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır? Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli			
4	[Z]	3	[S]

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?
--

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)											X			X	X	X					
GRASSHOPPER																X					BIM
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					
DYNAMO															X						

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, <u>yapma/uygulama</u> bazında, MEKAN AKTARIMINA ve/ya MEKAN TASARIMINA odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?
--

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM										
ANLATIM TEKNİKLERİ				X	X	X	X	X	X	
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]				X	X					
[3. SINIF STÜDYO]						X	X			
[4. SINIF STÜDYO]								X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, <u>kuram/teori</u> bazında, MEKAN DÜŞÜNCESİNE ve/ya MEKAN TASARIMINA odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?
--

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]										
[3. SINIF STÜDYO]										
[4. SINIF STÜDYO]										

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	0	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	BDS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X										X		X					
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, MEKAN AKTARIMINA ve/ya MEKAN TASARIMINA odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM									
ANLATIM TEKNİKLERİ		X		X					
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]			X	X					
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, MEKAN DÜŞÜNCESİNE ve/ya MEKAN TASARIMINA odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma 10/2018 'de yönetilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	2	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELLEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	DİĞER
PLUG-INS (eklentiler)		x		x										x			x				
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM									
ANLATIM TEKNİKLERİ					x	x	x	x	
DİĞER									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]						x			
[4. SINIF STÜDYO]							x	x	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	DİĞER
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
DİĞER									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]									
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma xx/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2	[Z]	1	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	3D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		x		x						x				x	x	x	x				
GRASSHOPPER																x					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEKNİK RESİM										
ANLATIM TEKNİKLERİ					x	x	x	x	x	x
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]					x	x	x	x	x	x
[2. SINIF STÜDYO]					x	x	x	x	x	x
[3. SINIF STÜDYO]					x	x	x	x	x	x
[4. SINIF STÜDYO]					x	x	x	x	x	x

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

	MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]					x	x	x	x	x	x
Diğer										
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:										
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]										
[2. SINIF STÜDYO]					x	x				
[3. SINIF STÜDYO]							x	x		
[4. SINIF STÜDYO]									x	x

TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMÜ

KURULUŞ YILI
2005
2007
2007

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma 11/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konulanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

2+3 (2018-2019 Akademik Yılı itibarıyla Teknik Çizim ve Sunum Teknikleri derslerinde de BDT programları öğretilmektedir) [Z] 2 [S]

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELLEME PROGRAMLARI	3DS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MODO	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)		X		X						X				X							
GRASSHOPPER																					
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM	X	X							
ANLATIM TEKNİKLERİ			X						
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
[2. SINIF STÜDYO]			X	X					
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									

YAŞAR ÜNİVERSİTESİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI BÖLÜMÜ

KURULUŞ YILI
2002
2002
2004

Aşağıda yer alan araştırma soruları, ilgili kuruma 12/2018 'de yöneltilmiş, yanıtları aşağıda yer aldığı şekliyle kaydedilmiştir.

SORU 1. Müfredatınızda kaç ders, BDT programlarını öğretmek üzere konumlanmıştır?
Bu derslerin, program içerisindeki niteliği nedir? [Z] Zorunlu ve/ya [S] Seçmeli

7	[Z]	2	[S]
---	-----	---	-----

SORU 2. Bu derslerde hangi BDT programları aktarılmaktadır?

	2D/3D YÜZEY VE KATI MODELEME PROGRAMLARI	SOS MAX	ARCHICAD	AUTOCAD	BLENDER	CATIA	CREO PARAMETRIC	FREE CAD	FUSION 360	ILLUSTRATOR	LUMION	MAYA	MOD0	PHOTOSHOP	REVIT	RHINOCEROS	SKETCHUP	SOLID EDGE	SOLIDWORKS	UNIGRAPHICS NX	Diğer
PLUG-INS (eklentiler)	X	X	X								X	X				X	X				
GRASSHOPPER																X					INDESIGN
INVENTOR																					
LADYBUG																					
HONEYBEE																					KEYSHOT
GECO																					
KANGAROO																					
HELIOTROPE-SOLAR																					
MANTIS																					
AMONG																					
BULL ANT																					
HUMMINGBIRD																					
MAXSCRIPT/PYTHON																					

SORU 3. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, yapma/uygulama bazında, **MEKAN AKTARIMINA** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN AKTARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEKNİK RESİM		X							
ANLATIM/SUNUM TEKNİKLERİ			X	X	X	X	X	X	
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
[2. SINIF STÜDYO]			X	X					
[3. SINIF STÜDYO]					X	X			
[4. SINIF STÜDYO]							X	X	

SORU 4. Müfredatınızdaki BDT ders(ler)i, kuram/teori bazında, **MEKAN DÜŞÜNCESİNE** ve/ya **MEKAN TASARIMINA** odaklı herhangi bir derse/derslere entegre mi? Entegre ise hangi dersler?

MÜFREDAT İÇİNDE YER ALDIĞI DÖNEM VE YIL BİLGİSİ	1. Sınıf, 1. Dönem	1. Sınıf, 2. Dönem	2. Sınıf, 1. Dönem	2. Sınıf, 2. Dönem	3. Sınıf, 1. Dönem	3. Sınıf, 2. Dönem	4. Sınıf, 1. Dönem	4. Sınıf, 2. Dönem	Diğer
MEKAN TASARIMINA ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
Diğer									
MEKAN DÜŞÜNCESİNE ODAKLI DERSLER:									
TEMEL TASARIM [1. SINIF STÜDYO]	X	X							
[2. SINIF STÜDYO]									
[3. SINIF STÜDYO]									
[4. SINIF STÜDYO]									



KAYNAKLAR

- Akipek, F., & İnceoğlu, N. (2007). Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıktaki Kullanımları. *YTÜ, Mimarlık Fakültesi E-Dergisi*, 2(4).
- Arnheim, R. (1968). Gestalt Psychology and Artistic Form. In L. Whythe, *Aspects of Form* (p. 203). United Kingdom: Lund Humphries.
- Asar, H. (2018, 02 27). Mimarî Temsil Araçlarından Maketin Tasarım Düşüncesindeki Yeri. *Tasarım+Kuram Dergisi*(26-35), s. 24-.
- Aslan, Ş. (2012). *Temel Tasarım Eğitiminde Duyum Sürecine Yönelik Bir Yaklaşım*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İç Mimarlık Programı, Sanatta Yeterlik Tezi.
- Aslan, Ş. (2018). Temel Tasarım Stüdyosunda Bir Kavram Geliştirme Deneyimi: Kavrami Dokumak, Kavrama Dokunmak. 6. *Uluslararası İç Mimarlık Sempozyumu: Mekan Tasarımında Yenilikçi Yaklaşımlar, Malzemenin İzi* (s. 72-88). İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Aslan, Ş., & Kızıltepe, F. (2018). The Senses in Basic Design Education. *XXI Generative Art Conference, GA2018*. Verona, ITALY: XXX.
- Aslan, Ş., (2019). Röportaj yapan Sinan SAVAŞ, Duyu-m Atölyeleri Modeli (DAM) ve Düşünmenin Parametreleri
- Aslan, Ş., & Kızıltepe, F. (2020). Bauhaus Ekolü'nün Değişen Paradigmaları: Tasarım Eğitimini Yeniden Düşünmek, Bauhaus 100+TR içinde, yazarın Derin İnönü ve Ali Cengizkan. Ankara
- Aslan, Ş., Fakıbbaoğlu (2019). İçmimarlık Eğitiminde 'Yaparak Düşünme' Platformu Olarak Tasarım Stüdyoları: TOBB ETÜ Eğitim Modeli,

Türkiye’deki İç Mimarlık Eğitiminin Tarihi, Gelişimi ve Geleceği
Ulusal Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi

Autodesk 3DS MAX 2017. (2017). *Subdivision Surfaces*. Retrieved 02 15, 2019, from Autodesk 3DS MAX 2017: <http://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2017/ENU/?guid=GUID-CB7FD47E-D809-429C-98D3-20CB56B72EBF>

Avar, A. A. (Aralık 2009). Lefebvre’in Üçlü -Algılanan, Tasarlanan, Yaşanan- Diyalektiği. *TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Dosya 17: Mimarlık ve Mekan Algısı*, 7-16.

Aydın, T. (2017, 11 06). *Düşünme ve Görselleştirme Aracı Olarak Türkiye’de Mimari Maket*. 06 20, 2019 tarihinde Arkitera: <http://www.arkitera.com/etkinlik/4619/dusunme-ve-gorsellestirme-araci-olarak-turkiyede-mimari-maket> adresinden alındı

Belardi, P. (2015). *Mimarlar Neden Hala Çiziyor?* İstanbul: Janus Yayıncılık.

Bender , D., & Vredevoogd, J. (2006). *Using online education technologies to support studio instruction*. USA: Educational Technology & Society.

Bilir, S. (2013). *Mekan Tasarımında Kavram Geliştirme Sürecine Analitik Bir Yaklaşım*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Programı Yüksek Lisans Tezi.

Brunswik, E. (1943). Organismic Achievement and Environmental Probability. *Psychological Review* 50, 255-272.

Büyük Türkçe Sözlük. (tarih yok). 2019 tarihinde Türk Dil Kurumu: www.tdk.gov.tr adresinden alındı

Carmo, M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge: MIT Press.

Cevizci, A. (1997). *Felsefe Sözlüğü*. Ankara: Ekin Yayınları.

Ching, F. D. (1996). *Architectural Graphics*. Canada: John Wiley & Sons Inc.

- Ching, F. D. (2016). *Mimarlık ve Sanatta Yaratıcı Bir Süreç, Çizim*. İstanbul: Yem Yayın.
- Choo, S.Y., (2004). Study on Computer-Aided Design Support of Traditional Architectural Theories, Technische Universitat München, s.17
- Curzon, Artificial Eye. (2019). *Sketches of Frank Gehry*. Retrieved 06 21, 2019, from Curzon, Artificial Eye: <https://www.curzonartificialeye.com/sketches-of-frank-gehry/>
- Çelik, M. (2011). Tasarım Sürecinde Nesnellik: Tasarım Sürecinin İzlenebilirliği Üzerine Bir Yöntem Denemesi. İstanbul.
- Çelik, M., Aslan, Ş., & Koçkan, P. (2013). Teknoloji ve Uygarlık İlişkisinde Mekânların Kimlik Problemi. 3. *Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu: Mekan Tasarımında Endüstriyel Boyut* . İstanbul: MSGSU Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümü.
- Çinici, Ş. (2012). Computation -Çevirisi ve anlaması kolay olmayan- Dil, Düşünce ve Mimarlık. *Dosya 29: Hesaplamalı Tasarım*, 12.
- Çolakoğlu, B., (2011). Özel Dosya: Mimarlıkta Sayısal Tasarım: Teknolojiler, Yöntemler ve Bilgi Yönetimi İşlemsel, METU, s.205-208
- Dalton, T. (2016). Can post -Lecture CAD Screencasts Reduce Cognitive Load and Foster Self - directed learning in first year interior design? . (D. I. Technology, Dü.) *Irish Journal of Academic Practice*, 5.
- Duman, A., (2013). Sayısal Mimarlıkta Bütünleştirilmiş Tasarım Sürecinin Mimari Yapı Üretim Ortamlarını Dönüştürme Potansiyelleri: Türkiye İçin Bir Değerlendirme, YTÜ, İstanbul, s.49
- Dunn, N. (2010). *Architectural Modelmaking*. London: Laurance King Publishing.
- Erbas, Ş. (2013). Mimaride Parametrik Tasarım ve Eğitimi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4).

- Erdoğan E.,Sorguç A., (2011). Hesaplmalı modeller aracılığıyla mimari ve doğal biçim türetim ilkelerini ilişkilendirmek, METU JFA, (28:2) 276
- Ferguson, E. S. (1992). *Engineering and the Mind's Eye*. Cambridge: MIT Press.
- Findeli, A. (2001). Rethinking Design Edcation for the 21st Century: Theoretical, Methodological and Ethical Discussion. *Design Issues*, 17(1).
- Gün O., (2012). George Stiny ile hesaplama ve tasarım üzerine açık bir söyleşi, Dosya29, Hesaplmalı tasarım, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, syf.7
- Gürer, E., (2014). Tasarımda Sayısal Düşünmenin Fenomenolojisi, İTÜ, İstanbul, s.29
- Hammerling, M., & Tiggemann, A. (2011). *Digital Design Manual*. Berlin: DOM Publishers.
- Hançerlioğlu, O. (1976). *Felsefe Ansiklopedisi, Kavramlar ve Akımlar*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Heim, M. (1998). *Virtual Realism*. New York: Oxford University Pres.
- Hoic-Bozic, N. (2009). A blended learning approach to course design and implementation. *IEEE Transections on educaiton*, 52(1).
- İnceoğlu, N., Gürer, T., & Çil, E. (1995). *Düşünme ve Anlatım Aracı Olarak Eskizler*. İstanbul: Helikon Yayınları.
- Jabi, W. (2013). *Parametric Design for Architecture*. London: Laurance King Publishing.
- Kalian, A. (2012). Tasarımın onayı yerine tasarım araştırmasına yönelik bir süreç olarak kompütasyonel tasarım. *Dosya 29, Hesaplmalı Tasarım*, s. 46.
- Kara, E. (2006). *Temel Tasarım Eğitime Destek Bir Veri Tabanı Önerisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Kayapa, N. (Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Yayınlanmamış Doktora Tezi). *Gerçek ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması*. İstanbul: 2010.
- Khabazi, M. (2009). *Algorithmic Modelling with Grasshopper*.
- Kızıltepe, F. (2011). Matematikte Simetri Kavramının Bir Yöntem Olarak Görsel ve Plastik Sanatlar Alanındaki Yansımaları
- Kızıltepe F., Kızıltepe A., (2018). A Brief Essay on Semantical Analysis of Space Time and Speed in Drawing and Painting, *Proceedings of XXI Generative Art Conference* içinde, yazar Celestino Soddu ve Enrica Colabella, Milan: Domus Argenia Publisher, s141-153.
- Kilian, A., (2012). Tasarım ve Kompütasyon Kuramcıları, Dosya 29: Tasarımın Onayı Yerine Tasarım Araştırmasına Yönelik Bir Süreç Olarak Kompütasyonel Tasarım, TMMOB, Ankara, s.46
- Kolarevic, B., (2003). *Architecture in the Digital Age + Design and Manufacturing*, Spon Press. New-York and London
- Laseau, P. (2000). *Graphic Thinking for Architects and Designers*. New York, United States: John Wiley & Sons Inc.
- Le Corbusier, (2014). Mimarlık Öğrencileriyle Söyleşi, Yapı Kredi Yayınları, s.35
- LeCuyer, A., (1995). Designs On The Computers in ARCH+, s.80
- MAXXI, (2010). Zaha Hadid Architects, Rizolli Publications
- Mendilcioğlu, R. (2017). Parametrik Tasarım Yönteminin Sürdürülebilir İç Mekanlarda Doğal Aydınlatmaya Etkisi, Hacettepe Ü., Ankara
- Menges A. & Ahlquist S., (2011). *Computational design thinking*, John Wiley & Sons Ltd., U.K.
- Minsky, M. (1987). *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. Cambridge: MIT Press.

- Mutlu, M., (2009). *Generative Morphologies Of Architectural Organization In Matter Force Field*, MIT, Cambridge
- Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design Studies* 29, s. 99-120.
- Özden, O. (2011). *Sayısal Mimarlık Uygulamalarının Yapım Süreçlerinin İrdelenmesi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Özsel Akipek, F. (2004). *Bilgisayar Teknolojilerinin Mimarlıkta Tasarım Geliştirme Amaçlı Kullanımları*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Pektaş, Ş., & Gürel, M. (2014). Blended learning in design education: An analysis of students' experiences within the disciplinary differences framework. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Porter, T. (1997). *The Architect's Eye- Visualization and Depiction of Space in Architecture*. London: E&Fn Spon Press.
- Saghafi, M. R., Franz, J., & Crowther, P. (2012). A holistic blended design studio model: A basis for exploring and expanding learning opportunities. *In society for information technology and teacher education international conference*. Austin T.
- Sagun, A., & Demirkan, H. (2007). On-line critiques in collaborative design studio. *Int J Technol Des Educ*.
- Savaş, S., Aslan Ş., (2019). İçmimarlık Eğitiminde Teknoloji Kullanımı Bağlamının Tariflenmesine İlişkin Bir Yaklaşım, Türkiye'deki İç Mimarlık Eğitiminin Tarihi, Gelişimi ve Geleceği Ulusal Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi
- Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (1999). *Learning by doing, Instructional-design Theories and Models: A new Paradigm of Instructional Theory* (Cilt 2). New Jersey: Lawrence Erlbaul Associates.
- Schumacher, P., (2017). Zaha Hadid in Italy, Exhibition Catalogue MAXXI, London

- Selek, A. (2016, 12 14). *Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk*. 12 28, 2017 tarihinde Türkiye'nin Endüstri 4,0 Platformu: <http://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> adresinden alındı
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). *Understanding Virtual Reality*. USA: Elsevier Science.
- Spankie, R. (2012). *İç Mekan Çizimi ve Sunumu*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Sung, W. (2010). *Grasshopper Learning Material*. Syracuse Architectural.
- Sutherland, I., (2003). Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communication System, Technical Report No:574, Universty Of Cambridge, UCAM-CL-TR-574, ISSN 1476-2986. 2003
- Toruntay, H. (2011). *Takım rolleri çalışması: X ve Y kuşağı üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Türk Dil Kurumu. (tarih yok). *Büyük Türkçe Sözlük*. 2019 tarihinde Türk Dil Kurumu: <http://www.tdk.gov.tr> adresinden alındı
- Uluoğlu, B. (1990). *Mimari Tasarım Eğitimi: Tasarım Bilgisi Bağlamında Stüdyo Eleştirileri*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Vajna, S. (2002). Approaches of Knowledge-Based Design. In D. 2. Conference (Ed.), *International Design Conference, Design 2002*, (pp. 93-). Dubrovnik.
- Vardouli, T. (2012). Bilgisayarın bin yüzü: Bilgisayarın tasarımda insanlaştırılması (1965-1975). *Dosya 29, Hesaplamalı Tasarım*, s. 25.
- Varinlioğlu, G. (2016). Bilgisayar destekli Teknik çizimde yeni yaklaşımlar: Temsil araçları arası dönüşüm. *10.Mimarlıkta Sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumu, Karşılaşmalar, krizler ve imkanlar* (s. 32-42). İstanbul: Bilgi Üniversitesi.
- Vidler, A. (2000). *Warped Space: Art, Architecture and Anxiety in Modern Culture*. Cambridge, Massachusetts & London, England: The MIT Press.

XXI. (2017, 11 17). "*Düşünme Ve Görselleştirme Aracı Olarak Türkiye’de Mimari Maket*" Sergisi Studio-X’te. 06 20, 2019 tarihinde XXI: <https://xxi.com.tr/i/dusunme-ve-gorsellestirme-araci-olarak-turkiyede-mimari-maket-sergisi-studio-xte> adresinden alındı

Yakın, B. (2012). *Tasarım Sürecinde Görsel Düşünme ve Görsel Anlatım İlişkisine Analitik Bir Yaklaşım*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İç Mimari ve Çevre Tasarımı Anasanat Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yiğit, Z. (2010). *X ve Y kuşaklarının örgütsel tutumlar açısından incelenmesi ve bir örnek olay*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yıldız, C. (2003). *Temel Teknik Resim*. İstanbul, ISBN: 975-93495-0-7

Yücebaş, D., & Tüker, Ç. (2016). Katlama yoluyla örüntü üretimi. *10.Mimarlıkta Sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumu: Karşılaşmalar, krizler ve imkanlar* (s. 70-82). İstanbul: Bilgi Üniversitesi.

Zevi, B. (1990). *Mimariyi Görmeyi Öğrenmek*. İstanbul: Birsen Yayınevi.

ÖZGEÇMİŞ



SİNAN SAVAŞ

ÖĞRETİM GÖREVLİSİ – Y. İÇMİMAR

sinansavas@gmail.com

- 10 yılı aşkın bir süredir devam eden akademik kariyer ve iç mimari uygulama proje deneyimi
- Yabancı Dil: Fransızca – DELF DALF (C1)
İngilizce
- Autodesk Platform: Autocad, 3Ds MAX, Photoshop CS
- Windows Office: Word, Excel, PowerPoint, Outlook
-

EĞİTİM

Doktora, İç Mimarlık, 2012 –...

Fen Bilimleri Enstitüsü,

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul

Yüksek Lisans, İç mimarlık ve Çevre Tasarımı, 2009– 2011

Güzel Sanatlar Enstitüsü,

Marmara Üniversitesi, İstanbul

Lisans, İç mimarlık ve Çevre Tasarımı, 2005 – 2009

Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi,

Başkent Üniversitesi, Ankara

Lise, Fen Bilimleri, 2002-2005

Tevfik Fikret Lisesi, Ankara (Fransızca)

Orta Öğrenim, 1996-2002

Tevfik Fikret Lisesi, Ankara, 1999 – 2002 (Fransızca)

College Saint Pierre, Brüksel - Belçika, 1996-1999 (Fransızca)

AKADEMİK

GÖREVLER

ÖĞRETİM GÖREVLİSİ,

İstanbul Okan Üniversitesi,
Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 2016 – devam ediyor...

ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ,

İstanbul Okan Üniversitesi,
Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 2010 – 2016

İDARİ GÖREVLER

BÖLÜM BAŞKAN YARDIMCISI,

İstanbul Okan Üniversitesi
Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü 2018– devam ediyor...

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ KURUL ÜYELİĞİ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi 2018– devam ediyor...

İÇMİMARLIK BÖLÜM DGS KOORDİNATÖRÜ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi 2014– devam ediyor...

İÇMİMARLIK BÖLÜMÜ ERASMUS TEMSİLCİSİ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi 2012– devam ediyor...

SERĞİ ÜST KURUL ÜYESİ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Güzel Sanatlar Fakültesi 2010 – 2016

SERĞİ KURUL ÜYESİ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Güzel Sanatlar Fakültesi 2011 – 2015

ÖZEL YETENEK SINAV KOORDİNATÖRÜ,

İstanbul Okan Üniversitesi / Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi 2011

BİLDİRİLER

Türkiye'deki İç Mimarlık Eğitiminin Tarihi, Gelişimi ve Geleceği Ulusal Sempozyumu,

SAVAŞ Sinan, ASLAN Şaha, (2019). İçmimarlık Eğitiminde Teknoloji Kullanımı Bağlamının Tariflenmesine İlişkin Bir Yaklaşım

4.Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu: Mekan Tasarımında Disiplinler arası Yaklaşımlar,

ASLAN Şaha, SAVAS Sinan (2015). Bütünden Parçaya Parçadan Bütüne Mekan Tasarımı Eğitiminin Disiplinler arası Yapısına Yönelik Bir Değerlendirme. (Tam Metin Bildiri/)(Yayın No:2861301)

SEMİNER

İç Mimari Tasarım Uluslararası Yüksek Lisans Programı - IMIAD Semineri: IMT510 İç Mimari Proje Semineri II kapsamında "Kısıtlı Mekan Mobilya Çözümlerinde Çağdaş Yaklaşımlar", ITU-Taşkışla,

Uluslararası, SEMİNER,
07.01.2016 -08.01.2016

SANAT VE TASARIM ETKİNLİKLERİ

17.UIOB (17.Ulusal İçmimarlık Öğrencileri Buluşması), Farkındalık Projesi Atölyesi "1 Senden Daha",
27.04.2019-28.04.2019

Ulusal, WORKSHOP / Workshop yöneticiliği, (No: 264057)

Paslasmalar VI,
05.02.2019-05.03.2019

Ulusal, SERGILER/Grup Sergiler, (No: 264056)

7.Uluslararası Öğrenci Trienali: "Elden Ele...",
14.03.2017-15.03.2017

Uluslararası, WORKSHOP / Workshop yöneticiliği, (No: 264055)

Hacettepe Üniversitesi-Okan Üniversitesi Yaz Buluşması:

İstanbul'u Katmanlarına Ayırştırmak,
01.07.2015-03.07.2015

Ulusal, WORKSHOP /Workshop yöneticiliği, (No: 91054)

Paslaşmalar III,

27.04.2015-27.05.2015

Ulusal, SERGİLER / Grup Sergiler, (No: 91053)

IKSV 2.Tasarım Bienali: Gelecek Artık Eskisi Gibi Değil,

09.05.2014-09.05.2014

Uluslararası, WORKSHOP / Workshop yöneticiliği, (No: 91055)

IKSV 2.Tasarım Bienali: Su An Buradasınız - Gelecek Artık Eskisi Gibi Değil,

01.11.2014-14.12.2014

Uluslararası, SERGİLER, BIENAL / Antrepo 7, (No: 91061)

2013 IDA Congress Istanbul Fair & Exhibition: Stant Tasarımı - Water Taxi Stop Design,

Sanatsal Tasarım (Bina, Çevre, Eser, Yayın, Mekan, Obje)
10.11.2013 -17.11.2013

TCDD Vagon Projesi: İstanbul Haydarpaşa Garı - Gebze hattı Workshop çalışması ve Gar Sergisi, Okan Üniversitesi - Güzel Sanatlar Liseleri Ortak Çalışması,

02.02.2011-03.02.2011

Ulusal, WORKSHOP / Workshop yöneticiliği, (No: 91067)

I. Ulusal İç Mimarlık Bölümleri Öğrenci Sergisi: Okan Üniversitesi Öğrenci İşleri Belgelenmesi ve Prezantasyonları, ITU-Taşkışla,

01.12.2010-01.02.2011

Ulusal, SERGİLER, (No: 91066)

Okan Üniversitesi Akademik Öğretim Elemanları Sergisi: Hasanpaşa Gazhanesi Yeniden İşlevlendirme Projesi,

08.11.2010-10.12.2010

Ulusal, SERGİLER, RESTORASYON, (No: 91052)

Istanbul Design Week 2010: Stant Design-Organization (Okan Üniversitesi),

03.09.2010-29.10.2010

Uluslararası, SERGİLER, BIENAL / Eski Galata Köprüsü, (No: 91065)

İŞ TECRÜBESİ

Freelance, İstanbul, 2014-2018

Projeler

- Fenerbahçe Savas's House, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul, 2018
- Fenerbahçe Beyan Apartmanı, Kentsel Dönüşüm Projesi, Mimari ve İç Mimari Uygulama Projesi, İstanbul, 2017
- İncek OZ House, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, Ankara, 2017
- Hatemoğlu Cafe/Restaurant, Fabrika Satış Mağazası Kafe-Restaurant, İç Mimari Tasarım ve Projelendirme, İstanbul, 2016
- Kozyatağı IM Django House, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul, 2015
- Bahçeşehir, Ardiç Göl Evleri, House134, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul, 2015
- Folkart Kuleleri, Spa ve Fitness Merkezi, Farklı İş Modellerinin Geliştirilmesi ve İç Mimari Projelendirme, İzmir, 2014

Çinici Mimarlık-Behruz ÇİNİCİ, İstanbul, 2010

- Selimiye Camii ve Çevresi Ulusal Kentsel Tasarım Proje Yarışması, Edirne

Kibrid Design Consultancy, İstanbul, 2009 - 2010

Projeler

- Kadıköy Şifa Hastanesi, Bölgesel tasarım, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Acıbadem Maslak Hastanesi, Bölgesel tasarım, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Acıbadem Fulya Hastanesi, Bölgesel tasarım, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Kibrid Design Cons. Ortaklar Ofisi, Ofis Tasarımı ve Showroom, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- California Strand Residence, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme, California, Amerika
- Nevada Snyder & Vollmer Tahoe Residence, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme, Nevada, Amerika
- Kemerburgaz Deveci House, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Zurich, Walker Residence, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme, Zurich Almanya
- Kibrid I-Deco, Fuar Alanı ve Ürün Stantları Projelendirme ve Uygulama, İstanbul

Sanset-Ikoor Proje Taahüt ve Dek. San. Ltd. Şti., Ankara, 2008

Projeler

- Fransız Kültür Merkezi, Konsept Proje Geliştirme ve İç Mimari Proje Yarışması, Yarışma İkinciliği, Ankara
-

- Panaroma Restaurant, Teras Bar- Restaurant, İç Mimari Konsept Proje Geliştirme, Kıbrıs
- Tuğcan Otel, Tüm Oda Tip Projeleri, İç Mimari Projelendirme ve Mock-up Uygulama, Gaziantep
- Akfen Accor Novotel-İbis Otel, Giriş- Lobi – Bekleme ve Kafe Alanları, İç Mimari Projelendirme, Kayseri
- Akfen Accor Novotel, Giriş- Lobi – Bekleme ve Kafe Alanları, İç Mimari Projelendirme, Trabzon
- Akfen Accor Novotel-İbis Otel, Giriş- Lobi – Bekleme ve Kafe Alanları, İç Mimari Projelendirme, İzmit

Indeko İnşaat Dekorasyon Grubu, İstanbul, 2007

Projeler

- Profilo AVM, Sevil Parfümeri, Mağaza Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Ankamall AVM, Sevil Parfümeri, Mağaza Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, Ankara
- Kandilli, Arzuhan Doğan Yalçındağ Yalısı, Yalı-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Nişantaşı House, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Mobilya Uygulama, İstanbul
- Gayrettepe Kıran House, Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Etiler Ugan House, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul
- Beykoz Konakları, Talayhan Konağı, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Mobilya Uygulama, İstanbul
- Soyak Yenişehir, Zaimoğlu Evi, Villa-Konut Projesi, İç Mimari Projelendirme ve Uygulama, İstanbul