

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



MİMARİ TASARIMDA DİJİTAL ORTAMIN FORMA ETKİSİ

Ali YAĞDIRAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYLÜL 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



MİMARİ TASARIMDA DİJİTAL ORTAMIN FORMA ETKİSİ

Ali YAĞDIRAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYLÜL 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARİ TASARIMDA DİJİTAL ORTAMIN FORMA ETKİSİ

Ali YAĞDIRAN
MİMARLIK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 30/09/2022 tarihinde jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR (Danışman)	
Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI	
Doç. Dr. İlker ERKAN	

ÖZET

MİMARİ TASARIMDA DİJİTAL ORTAMIN FORMA ETKİSİ

Ali YAĞDIRAN

Yüksek Lisans Tezi, Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi İbrahim BAKIR

Eylül 2022; 143 sayfa

Bu çalışmanın genel amacı, mimari formun dijital tasarım ortamlarının etkisiyle ve dijital ortam olanaklarıyla, geleneksel ortamlardan ne tarafa yöneldiğini ve değiştiğini araştırmaktır. Gelişen teknolojinin etkisindeki mimarlığın önemli öğelerinden biri olan form kavramının, tasarım süreci, teknoloji, malzeme, mekân ve estetik gibi öğeleriyle birlikte, dijitalleşmeden sonraki aşamalarını açarak, değişimi ve gelişimi üzerinde durulmaktadır.

Tasarım, literatürde bir problem çözme etkinliği olarak tanımlanmaktadır. Bu çözümlere ulaşırken tasarım farklı aşamalardan geçer. Tasarım süreci son ürünün niteliğini belirlemesiyle önem göstermektedir. Tasarım sürecini ve son ürünün niteliğini tasarım oluştururken kullanılan araçlar da etkilemektedir. Geleneksel tasarım ortamlarında karşılaşılan sorunlar nedeniyle teknolojinin gelişmesi mimarları dijital tasarım ortamı araçlarını kullanmaya yöneltmiştir. Bu araçlar tasarım sürecini doğrudan etkilemektedir. Teknolojiyle birlikte geleneksel tasarım ortamlarının yerine dijital tasarım ortamları almaya başlamış ve mimarların tasarım üretme ortamlarının sayısı artmış ve farklılaşmıştır.

Dijital tasarım ortamları mimarlara tasarımlarında yeni bakış açıları getirdiği bilinmektedir. Geleneksel tasarım ile dijital tasarım süreçleri kullanılan araçlar ile kurulan işbirliğinden dolayı birbirinden farklılık göstermektedir. Örneğin; dijital tasarımda binanın performansını ve doğaya verdiği tepkiyi simüle edilebilir, sanal olarak mekanlar deneyimlenebilir veya çok sayıda alternatif üretilebilir. Böylelikle tasarım, aynı anda gelişen tüm aşamaları kapsayan bir ortam haline gelmiştir. Çünkü tasarım ürünün niteliğini tasarım süreci ve ortamları da etkilemektedir. Tasarım aşamasında kullanılan sistemler üretimde de kolaylıklar sağladığı bilinmektedir. Tasarım aşamasında dijital tasarım ortamlarının sağladığı avantajlar tasarımcıya, tasarımcının aklına gelebilecek tüm öklid dışı geometrinin oluşturulabildiği, formun dinamikleştiği ve esnekleştiği alternatifleri sunmuştur. Elde edilen son tasarım ürününün formunun şekillenmesinde tasarım sürecinde geleneksel veya dijital tasarım ortamlarının etkisi önem göstermektedir.

Geleneksel tasarım ortamlarına göre yeni bir zemin sunan dijital tasarım ortamlarının mimari forma etkisini anlamak için iki ortamı da mesleki hayatında deneyimleyen Antalya ilinde büro tescili olan 40 mimar ile anket çalışması yapılmıştır. Mimarın dijital tasarım ortamlarını kullanılmadığı dönemlerde geleneksel tasarım ortamlarının kullanılması ve daha sonra dijital tasarım ortamlarını kullanmaya başlaması karşılaştırmalı değerlendirme açısından önem göstermektedir.

Yapılan anket verilerini değerlendirmek için IBM SPSS 26 veri analizi programından yararlanılmıştır. Analiz sonuçlarıyla grafikler elde edilmiştir. Bu grafikler değerlendirme için bir alt yapı oluşturmuştur.

Elde edilen veriler sonucunda dijital tasarım ortamının ağırlıklı olarak 0-10 yıl mesleki tecrübeye sahip mimarların kullandığı, bu mimarların tasarım düşüncelerini geleneksel tasarım ortamına aktarmada yavaş olduklarını belirtmelerine rağmen irrasyonel form üretiminde dijital tasarım ortamından daha çok geleneksel tasarım ortamı kullandıkları, yine form oluşturma aşamasında dijital tasarım ortam kullanımının az olduğu anlaşılmıştır. 20 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip mimarların ise günümüz koşullarında dijital tasarım ortamına ihtiyaç duydukları ve bu ihtiyacı kendi elemanlarından veya dışarıdan hizmet alarak giderdikleri görülmektedir. 10 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip mimarların ise tasarımlarında nadiren irrasyonel formlar tercih ettikleri ve bunların üretiminde dijital tasarım ortamı tercih edebildikleri görülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Dijital Tasarım Ortamı, Geleneksel Tasarım Ortamı, Mimari Form, Mimari Tasarım ve Süreci

JÜRİ: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR

Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI

Doç. Dr. İlker ERKAN

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIGITAL ENVIRONMENT ON FORMAT IN ARCHITECTURAL DESIGN

Ali YAĞDIRAN

MSc Thesis in Department of Architecture

Supervisor: Assist. Prof. Dr.İbrahim BAKIR

September 2022; 143 pages

The general aim of this study is to investigate the direction and change of architectural form from traditional environments with the effect of digital design environments and digital media possibilities. The concept of form which is one of the important elements of architecture under the influence of developing technology, together with its elements such as design process, technology, materials, space and aesthetics, goes beyond the stages after digitalization and focuses on the change and development.

Design is defined as a problem solving activity in the literature. While reaching these solutions, the design goes through different stages. The design process is important as it determines the quality of the final product. The tools used in the design process also affect the design process and the quality of the final product. Due to the problems encountered in traditional design environments, the development of technology has led architects to use digital design environment tools. These tools directly affect the design process. With technology, digital design environments have started to replace traditional design environments and the number of architects' design production environments has increased and differentiated.

It is known that digital design environments bring new perspectives to architects in their designs. Traditional design and digital design processes differ from each other due to the cooperation established with the tools used. For example; In digital design, the performance of the building and its response to nature can be simulated, spaces can be experienced virtually, or many alternatives can be produced. Thus, design has become an environment that covers all the stages that develop simultaneously. Design also affects the quality of the product, design process and the environments. It is known that the systems used in the design phase also provide convenience in production. In the design process, digital design environments provide the designer with all the alternatives that the designer can think of, creating non-Euclidean geometry, where the form becomes dynamic and flexible. The influence of traditional or digital design environments in the design process is important in shaping the form of the final design product.

In order to understand the effect of digital design environments which offer a new ground compared to traditional design environments, on architectural form, a survey was conducted with 40 architects who have registered offices in Antalya and have experienced both environments in their professional life. The use of traditional design environments when the architect is not using digital design environments and then starting to use digital design environments is important in terms of comparative evaluation.

IBM SPSS 26 data analysis program was used to evaluate the survey data. Graphs were obtained with the analysis results. These graphs formed an infrastructure for evaluation.

As a result of the data obtained, they stated that the digital design environment is predominantly used by architects with 0-10 years of professional experience and that these architects are slow to transfer their design ideas to the traditional design environment. Despite this, it has been understood that they use more traditional design environment than digital design environment in the production of irrational forms, and the use of digital design media is less in the form creation process. It is seen that architects with 20 years or more professional experience need a digital design environment in today's conditions and they meet this need by getting services from their own staff or from outside. It is seen that architects with 10 years or more professional experience rarely prefer irrational forms in their designs and they can prefer digital design environment in their production.

KEYWORDS: Digital Design Environment, Traditional Design Environment, Architectural Form, Architectural Design and Process

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. İbrahim BAKIR

Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI

Assoc. Prof. Dr. İlker ERKAN

ÖNSÖZ

Bu çalışmada tüm bilgi birikimi ve tecrübesi ile bana zaman ayıran ve emek harcayan, desteğini esirgemeyen, önerileri ile beni yönlendirip çalışmamı şekillendiren, birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR'a,

Yaptığımız anket çalışmamıza vakit ayırıp destek olan katılımcı mimarlara,

Tüm eğitim hayatım boyunca verdikleri destek ve yardımlarından dolayı annem Maver YAĞDIRAN'a, babam Mehmet YADĞIRAN'a ve ablam Meltem YAĞDIRAN TINAS'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımı	3
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
1.3. Çalışmanın Yöntemi ve Literatür Araştırması.....	4
2. KAYNAK TARAMASI.....	7
2.1. Kavramlar	7
2.1.1. Tasarım kavramı	7
2.1.2. Form kavramı.....	8
2.1.2.1. Mimari form ve dönemleri	12
2.1.2.2. 21.Yüzyıl mimarlığı ve mimari form	15
2.2. Geleneksel Tasarım	17
2.2.1. Geleneksel tasarım yaklaşım ve araçları.....	17
2.2.1.1. Eskiz	18
2.2.1.2. Çizim	20
2.2.1.3. Perspektif.....	21
2.2.1.4. Fotomontaj – Fotoğraf Temsili	21
2.2.1.5. Maket.....	22
2.2.2. Geleneksel tasarım yöntemleri.....	23
2.2.2.1. Pragmatik tasarım.....	25
2.2.2.2. Tipolojik tasarım	30
2.2.2.3. Analogik tasarım	35
2.2.2.4. Semiyotik tasarım.....	40
2.2.3. Geleneksel tasarımda karşılaşılan sorunlar	47
2.2.4. Geleneksel tasarım yöntemlerinin forma yaklaşımı ve yeni tasarım yöntemlerine olan ihtiyaç	48
2.3. Formu Oluşturan Dijital Tasarım Yaklaşım ve Yöntemleri	51
2.3.1. Dijital tasarım kavramı ve gelişimi.....	51

2.3.2. Dijital tasarım yöntemleri	52
2.3.2.1. Parametrik tasarım.....	53
2.3.2.2. İzomorfik tasarım	55
2.3.2.3. Animasyona dayalı tasarım	56
2.3.2.4. Performansa dayalı tasarım	58
2.3.2.5. Metamorfik tasarım	62
2.3.2.6. Evrimsel sistemlere dayalı tasarım.....	62
2.3.2.7. Topolojik tasarım	66
2.4. Dijital Tasarımın Mimari Tasarıma ve Forma Getirdiği Değişim.....	68
2.4.1. Tasarımda Fikir Üretme Sürecinin Değişmesi.....	68
2.4.2. Tasarım Aşamasının Değişmesi.....	69
2.4.2.1. Mimari tasarım modelleri.....	71
2.4.2.2. Mimari üretim şeklinin değişmesi.....	78
2.4.3. Tasarım İfade Tekniğinin Değişmesi.....	79
2.5. Tasarım Sürecinde Dijital Tasarımın Avantajları.....	80
3. MATERYAL VE METOT.....	84
3.1. Materyal.....	84
3.2. Metot.....	84
3.2.1. Evren ve örneklem	85
3.2.2. Anketin Kapsam Geçerliliği (Uzman Görüşü)	86
3.2.3. Pilot Çalışması	88
3.2.4. Test-Tekrar Test Güvenirliği	88
3.2.5. Verilerin Analizi	89
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	90
4.1. Verilerin Betimsel Analizi.....	90
4.2. Verilerin İlişki Analizi.....	101
4.2.1. Mesleki tecrübe yılı verilerinin ilişki analizi	101
4.2.2. Yurt dışına proje yapma verilerinin ilişki analizi	107
4.2.3. Tasarım yapılan ortama ait verilerinin ilişki analizi	112
4.2.4. Dijital tasarım araçlarının kullanıcılarına ait verilerin ilişki analizi	120
5. SONUÇLAR	124
6. KAYNAKLAR.....	127
7. EKLER	138
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Mimari Tasarımda Dijital Ortamın Forma Etkisi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

30/09/2022

Ali YAĞDIRAN

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Asal Geometrik Formlar (Onat 1995).....	9
Şekil 2.2. Formda Boşaltma, Ekleme ve Parçalanma (Onat 1995).....	10
Şekil 2.3. Parthenon Tapınağı, MÖ 447	10
Şekil 2.4. a) Şekil / Ebat / Renk / Doku (Ching 2007); b) Konum / Yönelim / Görsel Sürdürüm (Ching 2007).....	11
Şekil 2.5. a) Villa Savoye, Le Corbusier, 1929; b) Barcelona Pavillion, Mies van der Rohe, 1929	12
Şekil 2.6. a) Barcelona Pavillion Plan, Mies van der Rohe, 1929; b) Villa Savoye Plan, Le Corbusier, 1929	13
Şekil 2.7. Asal Formda Yontma ile Boşaltmalar (Onat 1995); Casa de Musica, Rem Koolhaas, 2005	14
Şekil 2.8. Vitra Fire Station, Zaha Hadid, 1993.....	14
Şekil 2.9. a) Haydar Aliyev Kültür Merkezi, Zaha Hadid, 2013 b) MyZeil Alışveriş Merkezi, Massimiliano Fuksas, 2009	15
Şekil 2.10. Pragmatik tasarıma örnek: Mamut avcılarının M.Ö 40000 yıllarına ait Kiev yakınlarındaki Pushkari de gerçekleştirdikleri çadır ev (Broadbent 1973)	25
Şekil 2.11. a) Eskimo iglolan (Anonim 1) b) Yöresel evler-Harran/Urfa (Anonim 2)	25
Şekil 2.12. a) Rizede bir yöresel ev (Anonim 3) b) Archaeonlink Ziyaretçi Merkezi (Anonim 4).....	26
Şekil 2.13. Fuji Grup Pavyonu, Osaka, 1970 (Anonim 5).....	27
Şekil 2.14. a) Balcomb evi New Mexico/Santa Fe ABD, 1979 (Anonim 6); b) Almanya pavyonu Josef Wund, 2000 (Anonim 7)	27
Şekil 2.15. a) John Hancock Merkezi, Skidmore-Owings-Merrill, ABD, 1970 (Anonim 8); b) Yüksek Mahkeme Binası ,Le Corbusier, Hindistan (Anonim 9).....	28
Şekil 2.16. Kızıldere çadırları (Anonim 10)	30
Şekil 2.17. a) Seagram Binası, Mies van der Rohe, New York, 1954 (Anonim 11); b) Hancock Tower, M. Pei- H.N. Cobb, Boston, 1973 (Anonim 12); c) Yapı Kredi Plaza, İstanbul (Anonim 13)	31
Şekil 2.18. a) Mardin, Panoramik görünümü (Anonim 14); b) Ortamahalle, Akçaabat, Panoramik görünüm (Anonim 15)	31
Şekil 2.19. Jean-Nicholas-Louis Durand, Mimari Elemanlar Sistemi: Çatı Formlarının Birleşimi, Dört farklı konut tipinin çatı kombinasyonu (Anonim 16)	32
Şekil 2.20. a) Kent çalışmaları Venedik bienali için kolaj (Anonim 17); b) Modena Mezarlığı ilk etüd (Anonim 18); c) Vilayet Binası Perugia-İtalya (Anonim 19).....	33

Şekil 2.21. S.H.Eldem'in Türk Evi Plan Tipolojileri: Dış sofalı, eyvanlı, iç sofalı, orta sofalı (Uraz 1993)	34
Şekil 2.22. a) Zoser basamaklı piramidi Sakkara, M.Ö. 2750 (Anonim 20); b) Açılmış paripüs kolonlar (Anonim 21); c) Paripüs Çiçeği (Anonim 22).....	36
Şekil 2.23. a) Ronchamp Şapeli (Anonim 23); b) Sidney Opera (Anonim 24); c) Berlin Filarmoni Orkestra Binası (Anonim 25); d) Birlik Kilisesi (Anonim 26)	36
Şekil 2.24. a) Louvre Piramidi, I.M. Pei, Paris, (1981-93) (Anonim 27); b) TWA Binası E. Saarinen, New York (1956-62) (Anonim 28); c) Şelale Evi, F.L. Wright, Pennsylvania (1935-39) (Anonim 29)	37
Şekil 2.25. a) Bireysel analogi (Anonim 30); b) Doğrudan analogi (Anonim 31); c) Simgesel analogi (Anonim 32); d) Fantastik analogi (Anonim 33).....	38
Şekil 2.26. a) Mısırlılarda kanonik orantı, Berlin, 1849; b) Mısır papirüs çizimi, orantı ızgarası, Torino, İtalya (Anonim 34)	41
Şekil 2.27. Parthenon cephesi için yapılmış altın oran uyum çalışması (Ghyka 1977)	42
Şekil 2.28. Prag Katedrali geometrik ve oransal düzenlemeleri (Anonim 35)	42
Şekil 2.29. a) Mısır Piramitleri (Anonim 36); b) Hephaistos Tapınağı (Anonim 37); c) Sultan Ahmet Camii (Anonim 38) d) Grande Arche de la Defense (Anonim 39).....	43
Şekil 2.30. Altın oran (Anonim 40)	43
Şekil 2.31. a) Marsilya Konut Bloğu, Le Corbusier (Anonim 41); b) Modular, Le Corbusier (Anonim 42); c) Vitruvius insanı, Leonardo da Vinci (Anonim 43).....	44
Şekil 2.32. a) Salyangoz kabuğu (Anonim 44) b) Modüler yapım örneği (Anonim 45)	45
Şekil 2.33. Izgara Sistemleri (Ching 1996).....	46
Şekil 2.34. Izgara organizasyona örnekler (Ching 1996)	46
Şekil 2.35. Küpün deformasyonu (Eisenman 1977)	47
Şekil 2.36. The Broad Müzesi, Diller Scofidio and Renfro, Los Angeles (Anonim 46)	54
Şekil 2.37. Metropol Parasol Seville, Jürgen Mayer, İspanya (Anonim 47)	54
Şekil 2.38. İzomorfik yüzeylerin oluşumu (Kolarevic 2000)	55
Şekil 2.39. BMW Bubble Pavyonu, Bernhard Franken, Almanya, 1999 (Kolarevic 2003)	55
Şekil 2.40. Kore Presbiteryen Kilisesi, Greg Lynn, New York, 1999 (Anonim 48)	57
Şekil 2.41. Particle emission, animasyon tekniğinin tasarımda kullanımı, Port Authority Otobüs Terminali, New York, Greg Lynn (Kolarevic 2003)	58

Şekil 2.42. Long Island için harekete dayalı tekniklerle geliştirilen prototip proje (Kolarevic 2009)	58
Şekil 2.43. Future Systems mimari ofisi 1995 yılında gerçekleştirdiği ZED projesi ve kullanılan akışkan dinamiği programı (CFD) (Kolarevic 2003)	59
Şekil 2.44. Formun güneş ışığına göre şekillenmesi (Yiğit 2011).....	60
Şekil 2.45. Londra Belediye Binası, Foster and Partners (Anonim 49).....	60
Şekil 2.46. Aegis Hyposurface Prototipi (Anonim 50).....	61
Şekil 2.47. NSA Muscle Sensor Modülü (Anonim 51)	61
Şekil 2.48. Üstra Ofis Binası; Hanover Frank Gehry (1999).....	62
Şekil 2.49. eifFORM programı strüktür türetme kuralları ve uygulanan prototip (Hadid ve Schumacher 2002, Akipek 2007)	64
Şekil 2.50. EifFORM prototip uygulama (Akipek 2007)	64
Şekil 2.51. Kendi kendini organize eden sistemlerin doğadaki örnekleri (Yiğit 2011)	65
Şekil 2.52. Frank Gehry'nin Guggenheim Müzesi (Anonim 52)	67
Şekil 2.53. Dijital tasarım sürecinin grift ilişkili ifadesi (Yiğit 2011).....	70
Şekil 2.54. Genel şema, Semboller, Sınırlar Ve Bağlantılar (Oxman 2006; Yiğit 2011)	72
Şekil 2.55. Kâğıt tabanlı tasarım (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	73
Şekil 2.56. Geleneksel CAD model (Oxman 2006; Yiğit 2011)	73
Şekil 2.57. Üretici Evrimsel CAD Model (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	74
Şekil 2.58. Formasyon Modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	74
Şekil 2.59. Üretici Model (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	75
Şekil 2.60. Performans tabanlı formasyon modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	76
Şekil 2.61. Performans tabanlı üretici modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	76
Şekil 2.62. Authority Otobüs Terminali, New York, 1997,G.Lynn (Yiğit 2011)	77
Şekil 2.63. Birleşik model (Oxman 2006; Yiğit 2011).....	77
Şekil 2.64. Yokohama International Port Terminal, Yokohama, 1995, Japan, Foreign Office (Yiğit 2011)	79
Şekil 3.1. Geliştirme Aşamaları (Büyüköztürk ve diğerleri 2014; Seçer 2015; Erkuş, 2014).....	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Analoji sınıflaması (Özbudak 2011).....	40
Çizelge 3.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Deneme Formunun Kapsam Geçerlik Verileri.....	87
Çizelge 4.1. Mimar ve ofisine ait veriler	90
Çizelge 4.2. Tasarım sürecindeki zorluklar	92
Çizelge 4.3. Tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi.....	93
Çizelge 4.4. Tasarım ortamına yatkınlık durumun ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi.....	94
Çizelge 4.5. Tasarım aşamalarında kullanılan yöntemlere ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi.....	96
Çizelge 4.6. Tasarım sürecindeki zorlandıkları hususların ortamlara ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi	97
Çizelge 4.7. Tasarım sürecinde kullanılan ortamların sağladığı faydalara ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi	99
Çizelge 4.8. Tasarım sürecinde dijital tasarıma ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi.....	100
Çizelge 4.9. Mesleki tecrübe yılı ile yurt dışında proje yapma arasındaki ki-kare testi	101
Çizelge 4.10. Mesleki tecrübe yılı ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi.....	102
Çizelge 4.11. Mesleki tecrübe yılı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi.....	102
Çizelge 4.12. Mesleki tecrübe yılı ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi	103
Çizelge 4.13. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi.....	104
Çizelge 4.14. Mesleki tecrübe yılı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi	104
Çizelge 4.15. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi	105
Çizelge 4.16. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi	105
Çizelge 4.17. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi	106

Çizelge 4.18. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi.....	106
Çizelge 4.19. Yurt dışına proje yapma ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi	107
Çizelge 4.20. Yurt dışına proje yapma ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi	108
Çizelge 4.21. Yurt dışına proje yapma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi	108
Çizelge 4.22. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi	109
Çizelge 4.23. Yurt dışına proje yapma ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi	110
Çizelge 4.24. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi	110
Çizelge 4.25. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi	111
Çizelge 4.26. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi	111
Çizelge 4.27. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi	112
Çizelge 4.28.. Mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi	113
Çizelge 4.29. Tasarımda kağıt ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi	114
Çizelge 4.30. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi	114
Çizelge 4.31. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi	115
Çizelge 4.32. Kullanılan tasarım ortamı ile geleneksel tasarım ortamındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi	116
Çizelge 4.33.. Kullanılan tasarım ortamı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi	117
Çizelge 4.34. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi	118
Çizelge 4.35.. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi	118
Çizelge 4.36. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi	119

Çizelge 4.37. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi	119
Çizelge 4.38. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi	120
Çizelge 4.39. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi	121
Çizelge 4.40. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi	121
Çizelge 4.41. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi	122
Çizelge 4.42. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi	123
Çizelge 4.43. Tercih edilen dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi	123

1. GİRİŞ

Günümüzde insanların bilgi sistemlerine bağılı olarak çevredeki değişimler hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu süreçte binalar, yollar, alt yapı sistemleri, ulaşım araçları, iletişim araçları gibi çevremizdeki çoğu şey değişir. Bu değişiklikler aslında tasarım olgusunu da yakından ilgilidir. Bu değişikliklerle birlikte çevre karmaşık bir hale dönüşmektedir. Bundan dolayı geleneksel tasarım yöntemleri ile yapım zorlaşmakta ve yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bir diğer ifadeyle bu karmaşıklıkta geleneksel tasarım yöntemleri yetersiz kalmaktadır (Bayazıt 1994).

Bayazıt (1994)'a göre; "Geleneksel tasarım yöntemleri ile mimarın minimum enerji harcayarak ihtiyaçlarına göre işlevsel tasarım yapmak zordur. Bu nedenle, gelişme sağlamak için yeni tekniklerin denenmesi gerekir. Bu yapılan çalışmalar bir gösteriş için değil, bir gereksinimdir (Bayazıt 1994).

Zamanla teknolojinin gelişmesi tasarım yöntemlerine yeni olanaklar sunarak bugüne kadar deneyimlediğimiz tasarım yaklaşımında bir değişikliğe sebep olmuştur. Son zamanlarda mimari fikirlerin fiziksel formlara dönüştürülmesinde karşılaşılan sorunların çözümünde dijital tasarım yöntemleri aktif bir şekilde kullanılmıştır. Dijital tasarım yöntemleri, geleneksel tasarım yöntemlerle tasarlanması ve çizilmesi zor olan projeleri daha kolay tasarlama imkanı vermiş, tasarımcıların form için çok alternatif oluşturmaya olanak sağladığı görülmektedir (Özdemir 2018).

Geçmişteki tasarım yöntemlerinden farklı olarak, bilgisayar ortamında oluşturulan formlar, çeşitli alternatif üretme yöntemleri kullanılarak oluşturulabilmektedir. Bu yöntem tasarımcıya çok sayıda oluşturduğu alternatif arasından form ve biçimi seçme olanağı sunmuştur. Bununla birlikte dijital tasarım yöntemleri sadece tasarlanana aktarmadan çıkmış ve tasarımı ve aşamalarını yönlendiren bir yöntem olmuştur. Giderek tasarım sürecinin işleyişini etkileyen önemli bir araç haline gelmiştir. Dinamik ve öngörülemeyen üç boyutlu yapıların tasarlanabilir olmasını sağlayan dijital tasarım süreçleri, yeni mimari olasılıklara yol açar (Kolarevic 2001).

Dijital tasarım, tasarlanması ve uygulanması güç olan mimari formları tasarlama kolaylığı sunarak mimarlara yeni tasarım ortamları yaratmaktadır. Dijital tasarım yöntemlerini kullanan mimarlar, tasarım sürecinde bu yöntemi tasarım probleminin belirlenmesinden elde edilen ürüne kadar kullanmaktadırlar. Tasarımın ilk aşamalarında dijital tasarım yöntemlerinin organize etme, hesaplama, analiz etme gibi özelliklerinden dolayı tasarıma fayda sağlayarak şekillendirir. Dijital tasarım ile tasarımcılar sistemli ve formüle edilmiş çalışmalar ile üretken bir sistemin geliştirilmesine ve algoritmalar tanımlayarak sezgisel olarak tahmin edilemeyen komplike ve serbest formların oluşturulmasına olanak sağlamıştır.

Dijital tasarım sayesinde kompleks ve özgür formların tasarlanması, geleneksel yöntemlerle tasarlanan düzlem şekiller kadar kolay hala gelmiştir. Dijital tasarım zihnimizde oluşturduğu algı genişliği, tasarımcıyı geleneksel tasarım anlayışından uzaklaştırıp yeni düşünme biçimi, tasarım yöntemi, araçları ile formdaki yansımalarının önemli ölçüde değişim meydana getirdiği görülmektedir. Böylece mimarlığın yönünün işlevsellikten biçimciliğe kaydığı söylenebilir (Özdemir, 2018).

Dijital tasarım yöntemleri kullanılarak yapılan form arayışlarıyla birlikte parametrik ve algoritmik tasarım gibi alt başlıklar oluşmuştur. Tasarım aşamasında yapılan analizlerden elde edilen sayısal verilerin değerlendirilmesi ve düzenlenmesi parametrik yaklaşımı ortaya çıkarır. Bu sistem elde edilen veriden yola çıkarak birden çok alternatif sunmaktadır. Bu sistemde kontrol tasarımcının elindedir ve tasarım kompleks ve eğrisel dahi olsa alternatifleri kendi kontrolünde üretebilmektedir. Burada kullanılan verilerin dijital olması sayesinde tasarımın kolay ve hatasız uygulanmasına sebep olur.

Dijital tasarım araçları, mimarlığın tasarım yöntemini, biçimini, ifade şeklini etkilemiş ve geri beslemelerle tasarımın ilerlemesini ve gelişmesini sağlamıştır. Tasarımcılar, tasarım sürecini kontrol altında tutarak, geri dönüş ve transfer yoluyla istedikleri özgün formları kolaylıkla oluşturabilmektedir. Dijital tasarım teknolojisi, özgün formlar elde edebilme, öngörülebilme veya kolay değiştirebilme gibi imkânlar sunmuştur. Bir binanın üç boyutlu bir modelini oluşturmak için bilgisayar teknolojisinin kullanılması, tasarımın algılanmasını kolaylaştırır ve hata veya düşüncede değişiklik olması durumunda geri bildirim ve düzeltme sürecini kolaylaştırır. Bu yöntemlerini hızlı ve dijital olarak tasarım ürününü göstermesi sayesinde tasarım alternatiflerinin artmasına, dijital fabrikasyon sistemi sayesinde hatasız ve hızlı üretim sağlamaktadır.

Yeni biçim anlayışıyla birlikte tasarım ortamı ve sürecindeki değişimler ile biçim ve işlev arasındaki ilişkinin de benzer özellikler gösterdiği görülmektedir. Giderek esneyen form algısı, tasarımcıya dijital ortamda tasarladığı yapıyı, içindeki işleve ve temel biçimlere bağlı kalmadan özgür formlar üretebilme ve dinamik, esnek, eğrisel, sivrilene ya da kırılan yapı kabukları hacimlenebilme olanağı sağlamıştır. İkonik yapı tiplerinden esnek ve dinamik yüzeylere eğilim estetik algısı yüksek tasarımları doğurmuştur. Tasarım algısının değişmesi, mimari tasarımda özgün olma çabaları ve buna bağlı olarak alternatif form arayışlarının artmasına neden olmuştur. Bu arayışlara bilgisayar teknolojilerinden destekle yeni biçimler üretmek ve bu biçimlerin yapı üretiminde uygulanabilirliği önem kazanmıştır. Biçimlendirme arayışlarında tasarlanan yapıların fonksiyonalist yönünün zayıf kaldığı zamanlar görülmektedir. Bu anlamda çalışmada işlevsel kalıplara bağlı olarak oluşmuş modernist – ikonik bina şemalarından hareket ederek işlevsel gereksinimlere yanıt veren, ancak form olarak bu temel denenmiş biçimlerden türeyen alternatiflerin bilgisayar ortamında üretilmesi amaçlanmaktadır. Fonksiyonel kalıplar başlama noktası olarak ele alınmakta ve bu

temel girdiye dayanarak aranan biçim alternatifleri, parametrik değerler doğrultusunda üretilerek çoğaltılmaktadır.

1.1. Problemin Tanımı

Günümüzde geleneksel tasarım yöntemleriyle yapılması güç olan mimari forma sahip tasarım ürünlerinin, dijital tasarım yöntemleri ile tasarım sürecini ne düzeyde etkilediği çalışmanın ana problemini oluşturmaktadır. Yeni teknik arayışıyla birlikte ‘Dijital Tasarım’ kavramı ortaya çıkmıştır. Dijital tasarım ile birlikte, farklı beklentiler ve arayışlar etkin hale gelmiştir. Bu bağlamda çalışma, teknoloji ile birlikte mimari formun değişim yönü, geçmişte geleneksel tasarım yöntemleri kullanılarak yapılan ürünlere gelen eleştirilerin giderilmesine teknoloji ne oranda katkı sağladığı gibi sorulara cevap aramaktadır.

Teknolojiyle beraber mimarlar tasarım ve çizimlerini artık kâğıtla değil dijital ortamda yani bilgisayar ile yapmaktadırlar. Burada mimarlar için çizim yapmanın ve geri dönüşün kolay ve hızlı olması tercih sebebi olmuştur. Geleneksel yöntemleri ile oluşturulan her alternatif için her aşamanın yeniden ele alınması gerekirken, dijital ortamda ise alternatif üretme hem hızlı hem de iş gücünden tasarruf sağlamaktadır. Geleneksel tasarım yöntemleri tasarım için harcanan zaman, iş gücü ve oluşan hatalardan dolayı olumsuz değerlendirilmektedir (İnan ve Yıldırım 2009).

Dijital tasarımda form, kullanılan yeni yapı sistemi ve denenen malzeme performanslarıyla, geleneksel yöntemlerle tasarlanması zor olarak görülen biçimlerin dışına çıkabilmiş, şeffaf, akışkan, devingen, dinamik, dönen, kıvrılan, katlanan esnek şekillerde hacimlenmiştir. Form özgürleşerek yapının katmanı, kabuğu ya da derisi olmuştur. Bu da dijital tasarım ile işlevden bağımsız formlar oluşmasına neden olmuştur.

Geleneksel yöntemlerin aksine dijital tasarım yöntemleri, problemlerin çözümünde kararların erken evrelerde alınmasına ve karşılaşılabilecek problemlere karşı anında çözüm yollarının aranmasına fırsat vermekte, proje tasarım sürecinde geribeslemeler ile yeniden yapılan revizyonları azaltmaktadır. Böyle dijital tasarım yöntemleri, geleneksel yöntemlerde karşılaşılan hataları en aza indirmiş, zaman ve işgücü kaybını yok etmiştir (İnan ve Yıldırım 2009).

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın genel amacı, geleneksel tasarım yöntemlerinin yetersizliğinden kaynaklanan ve teknolojinin de gelişmesiyle ortaya çıkan dijital tasarım yöntemlerinin kullanılmasıyla mimari formun ne tarafa yöneldiğini ve değiştiğini araştırmaktır. Teknoloji ile etkileşim halindeki mimarlığın yapıtaşlarından olan form kavramının, tasarım süreci, geometri, malzeme, teknoloji, mekan ve estetik gibi unsurlarıyla birlikte, dijitalleşmeden sonraki sürecini açarak, değişimi vurgulamaktır.

Geleneksel tasarım yöntemlerinin yetersiz kalmasıyla 2000’li yılların başında kullanılmaya başlanılan dijital tasarım yöntemleri ile tasarımı ve uygulaması zor olan formlar tasarlanmaya başlanmıştır. Geleneksel yöntemlere göre daha kolay ulaşılabilir olması, düşük maliyet, vakitten tasarruf, sunum ve görselleştirme gibi avantajları nedeniyle daha çok tercih edilmiştir. Dijital tasarım günümüzde ise tüm tasarım aşamalarında kullanılmaktadır. Bu durum geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinin sorgulanmasına, tartışılmasına zemin hazırlamıştır.

Dijital tasarım ile tasarım sürecinde fiziksel ve duyuşsal temasın ve temsiliyetin azaldığı görülmüştür. Geleneksel yöntemlerin çeşitli sınırlamaları iyi bilinse de, dijital tasarım yöntemlerinin bu eksikliği sürekli tartışma konusu olmuştur. 2000’li yılların başında dijital tasarım yöntemleri, yazılım ve donanım yeterliliği ve mimarın da kendilerini donanımsal olarak geliştirmesiyle doyum noktasına ulaşmıştır (Atılğan 2006).

Çalışmanın kapsamı, sadece geleneksel yöntemler kullanılarak üretilen yapılara getirilen mimari form kapsamındaki eleştiriler günümüz teknolojisiyle kullanılan yöntemler ile mimari formun değişim yönü ve mimarlara ne gibi olanaklar sağladığı anket yöntemi ile bu süreçleri deneyimlemiş mimarlar ile tespit edilmeye çalışılacaktır.

Geleneksel yöntemlerle beraber, dijital tasarım teknolojileri ve yöntemlerinin mimaride kullanımları incelenecektir. Tasarım sürecinde oluşan etkileşimin tanımlandığı ve sınıflandırıldığı tasarım modellerine değinilecek, geleneksel tasarım süreci ve dijital tasarım süreci karşılaştırılması yapılacaktır.

1.3. Çalışmanın Yöntemi ve Literatür Araştırması

Bu çalışma, mimari formların teknoloji kapsamında gelişimini ve değişimini yansıtan sözel ve görsel kaynaklar aracılığıyla mimari form ve tasarım yöntemleri örneklerle ve bu alanda yapılan çalışmalarla incelenmiştir. Geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinin mimari form yaklaşımlarının karşılaştırılması için anket yöntemi kullanılmıştır.

Alan çalışması olarak Antalya genelinde hem geleneksel hem de dijital tasarım yöntemlerine hakim olan mimarlar ile yapılacak anket çalışması ile dijital tasarım yöntemlerinin form üzerindeki etki düzeyi araştırılacak, dijital ortamın ne gibi getirileri olduğu, mimari form için daha önce getirilen olumsuz eleştirileri önlemek adına ne gibi bir gelişme gerçekleşti gibi vb. konulara cevap aranacaktır.

Çalışmada geleneksel ve dijital tasarım yöntemleri kavramları üzerine yapılan araştırmada literatür;

Ünügür M., (1989), ‘Bina Tasarımının Temel İlkeleri’ kitabında Sidney Opera Binasına gelen eleştirilerden bahsetmektedir. ‘Jorn Utzon’un analoji ile tasarladığı

Sidney Opera Binası Sidney'in meşhur yelkenlerinden esinlenerek Avustralya'nın simgesi haline gelen bir özgün tasarım ürünü veren Utzon çeşitli eleştirilerin yanı sıra kraliçe Elizabeth'in katıldığı açılış töreninde mimarlık öğrencilerinin yaptığı kaplumbağa analogi ile küçük düşürülmüştür'.

Bayazıt N.,(1994), Endüstri Ürünlerinde Ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş kitabında, Geleneksel tasarlama yöntemlerinin zamanla yetersiz kaldığı ve yeni tasarlama yöntemlerine gereksinimin olduğundan söz etmektedir.

Suau J.T., (1999), yüksek lisans tezinde New York Solomon Guggenheim Müzesinin (1943-1954) işlevsel eleştirilerinden bahsetmektedir. Müzenin tasarlanma aşamasında Wright ve yöneticiler çok fazla görüş ayrılığı yaşamış, müzenin sanat eserlerini bastırdığı ve sergi mekânlarının esnek olmadığı gibi eleştiriler almıştır.

Akipek F., (2004), 'Bilgisayar Teknolojilerinin Mimarlıkta Tasarım Geliştirme Amaçlı Kullanımları' isimli doktora tezinde, bilgisayara dayalı yeni tasarım ve üretim imkanlarının mimarlığa etkilerini değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sonucunda ise bilgisayar teknolojilerinin sadece sunum veya temsil aracı olarak değil, aslında tasarımın tüm aşamalarında etkin rol oynadığını ifade etmiştir.

Atılğan D., (2006), 'Gelişen Tasarım Araç Ve Teknolojilerinin Mimari Tasarım Ürünleri Üzerindeki Etkileri' isimli doktora tezinde tasarım aşamasında kullanılan araç ve teknolojilerin mimari tasarım ürünü üzerindeki etkisi sorusuna yanıt arar. Mimari tasarım ürününü test etmek ve anlamak için geliştirilen deneyim kavramının tasarım sürecinde mimari tasarım araç ve teknolojilerinin etkisini incelemektedir. Atılğan, dijital tasarım ile birlikte mimari tasarımda hem biçimsel hem de kavramsal yönde değişimler olduğunu söylemektedir. Ancak bu değişimlerin sadece dijital tasarım yöntemlerinden kaynaklı olmadığını aynı zamanda toplumsal durumunda bunu etkilediğini belirtmiştir.

Işık S., (2008), 'Bilgisayar Destekli Tasarımda Mekân Kavramı' isimli yüksek lisans tezinde mimarlıkta mekan kavramının tarih boyunca nasıl değiştiğine dair bir çerçeve oluşturarak, teknoloji ekseninde mekanı etkileyen faktörler olarak, bilgisayar ortamı ve araçlarının etkisi irdelenmiştir. Bilgisayar destekli tasarım ile birlikte mekan, ortam, işlev, algı, form, zaman ve strüktür gibi kavramlarda değişiklikler olduğunu aktarmaktadır.

Yiğit H., (2011), 'Mimarlıkta Dijital Ortamın Getirdiği Tektonik Değişim Ve Formdaki Yansımaları' isimli yüksek lisans tezinde dijital ortamın mimarlıkla bütünleşmesi, düşünme biçimleri, araçlar, yöntemler, tasarım süreçleri, tasarım pratikleri ve tasarımla birlikte getirdiği yenilikleri, yani mimariyi bir bütün olarak görmek ve bu sayede dönüşümleri incelemektir. Bununla birlikte formda meydana gelen yansımaları ve bunun ne kadar geliştiğini araştırmaktadır.

Çalışma kapsamında, Bilgisayar Devrimi öncesinde kullanılan geleneksel tasarım yöntemlerinin yetersizliğinden ve günümüz hızına yetişememesinde dolayı dijital tasarım kavramı ortaya çıkmış ve mimari form kavramında da farklılıklar olduğu görülmektedir. Daha önceki çalışmalarda bu farklılıkların mimari form kapsamında somut bir şekilde irdelenmediği görülmektedir. Bu çalışmada ise konuda deneyimli mimarlar ile yapılan anket çalışması ile somut bilimsel veriler elde edilmiştir.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Kavramlar

2.1.1. Tasarım kavramı

Tasarım sözcüğü İngilizce'deki '*design*' ve Fransızca'daki '*projeter*' sözcükleri karşılığı olarak kullanılmaktadır. Design sözcüğü Latince'den gelip, '*de*' ve '*signare*' köklerinden oluşur, Signare, etmek demek olup, *signum* ise işaret kökünden türetilmiştir (Bayazıt 1994).

Sözlük anlamı olarak ele alındığında, bir plan veya eskizi yapmak için zihinde canlandırmak. Bir sonucu hazırlayan adımların ortaya konulduğu zihni bir proje ya da şemadır. Sanatta ilk eskiz: resim, bina ya da dekorasyon gibi yapılacak bir şeyin esas özelliklerini özetleyen şekil; bir sanat eserini meydana getirecek eleman ve detayların düzenlenmesi gibi anlamları bulunur (Bayazıt 1994).

Genel olarak tasarım, mevcut imkanları optimum seviyede kullanarak, belirli bir problemi çözmek için karar verme ve organizasyon durumu olarak tanımlanabilir.

Tasarım kavramının tanımını kendince yapan tasarımcılar, kendi kabullerini aşağıda görüldüğü gibi açıklamaktadır:

- Bir amaca yönelmiş problem çözme eylemi (Archer 1965).
- Fiziksel bir yapıya en uygun gelen fiziksel bileşenleri bulmak (Alexander 1964).
- Belirsizlikler karşısında, hatalarına büyük cezalar ödenen bir karar verme işlemi (Asimov 1962).
- Bilimsel prensiplerin, teknik bilgilerin ve hayal gücünün mühendislik tasarımında bir mekanik yapıyı, makinayı ya da maksimum ekonomi ve etkinlik ile belirli bir fonksiyonu, gerçekleştiren bir sistemin tanımında kullanılışıdır (Fielden 1963).
- Yapmak ya da meydana getirmek istediğimiz şeyi değerlendirme yapmadan ya da meydana getirmeden önce, sonucundan emin oluncaya kadar yaptığımız simülasyon (Brooker 1964).
- Mevcut olaylardan gelecekteki olanaklara hayali bir atlamadır (Page 1964).
- Yaratıcı bir eylem olup, daha önce var olmayan yeni ve kullanışlı bir şey yaratmayı kapsar (Reswick 1965).
- İlgili ürünle tatmin etme durumudur (Gregory 1966).
- Belirli şartlarda gerçek ihtiyaçların tümünün optimum çözümüdür (Matchett Briggs 1966).

Broadbent kitabında, mimarın çalışması çok kişinin uğraşı alanlarına uzandığını söylemektedir. Şehirciler ve coğrafyacılar gibi bölgesel analiz yetilerine sahip olmalıdır. Her şeyi değerlendirme en uygun yere koyma, strüktür, servis ve çevre kontrolüyle

mimar ilgilenmelidir ve hesap uzmanları gibi yapının maliyetini düşünmeli, ressamalar gibi iç planlama yapabilmeli, fakat bütün bu uğraşların yanında kendine özgü bir yönü vardır. O da iç mekanları ve yapıyı üç boyutlu olarak düşünebilme ya da oluşturabilme demektir (Broadbent 1973). Yapı oluştururken belli bir biçime, belli bir amaca varılmaya çalışıldığı bilinmektedir. Sonuca ulaşıncaya kadar da çeşitli deneylerden geçilir.

Tasarımın zorlukları

Tasarlanan binaların ve ürünlerin yalnız bazı fonksiyonları yerine getirdiğini düşünmek yanlış olur. Tasarlanan binalar ve ürünler aynı zamanda ekonomik bir zorunluluktan kaynaklanırlar. Fakat bu ürünlerin biçimine, görünümüne ve karakterine nasıl ulaşıldığı bir sorundur. Bayazıt (1994) tasarımın zorluğunu şu şekilde anlatmaktadır; *“Formun oluşumu öğrencilerin kafasında yer eden önemli bir konudur. Mimar olduğumuzda ya da tasarımcı olarak mesleğe başladığımızda, hepimiz için bu konunun cevaplanması güçtür. Genellikle işverenler ne isterse onu yapma durumunda kalırız ve bu konu üzerinde ne stüdyoda, ne de iş yerinde çok fazla tartışılmaz”*

Tasarlamada karşılaşılan en büyük güçlük, geleceği tahmin için mevcut bilgilerden yararlanılmasıdır. Tahminlerin doğruluğu derecesinde başarılı bir sonuca ulaşılır. Geleceğin tahmin edilmesi, tasarlama ürününün ortaya çıkarılması ve sonuçlar birbirini içinde devamlı oluşum halinde bulunurlar. Devamlı değişen amaçlara tasarımcının uyum yapabilmesi, fikirlerini ve düşüncelerini çabuk değiştirebilmesi oldukça zordur. Tasarımcının eğitimi ve çevredeki değişim aynı paralel çizgide gidememektedir. Akademik eğitimden geçen tasarımcı, hizmet ettiği kimselerden çok kopmuştur. Tasarlama ürünlerinin başarısı da bu ölçüde güçleşmektedir (Bayazıt 1994).

2.1.2. Form kavramı

Aristoteles’in “morphe” ve “eidos” olarak ifade ettiği biçim, günümüzde yaygın olarak “form” olarak kullanılmaktadır (Hançerlioğlu 2005). TDK’ye göre form ise; *biçim, şekil, bir şeyin istenilen ve olması gereken durumu* gibi anlamlarla ifade edilmektedir (TDK 2022) .

“Form” kavramıyla çoğu kez eşdeğer kullanılan *“Biçim”* yapının şeklini belirleyen bir kavramdır ve mimari biçim kavramı ise kütlenin veya boşluğun sahip olduğu biçimin bütünsel genel düzeni olarak tanımlanabilir, (Onat 1995; Şamlıoğlu 2010). Literatürdeki *Form* ve *Biçim* tanımlarına bakıldığında;

Hasol (2002)’a göre; *“kullanım için gerekli koşullarla birlikte toplumsal ve fiziksel çevreye, yaşamın fiziksel, tinsel ve simgesel yönlerine ilişkin düşüncelerin nesnelleşmiş birer modeli”* şeklinde tanımlanırken,

May (1990) ise psikolojik tanımlamayla; “*Biçim, insanlarla birlikte varolur ve bir anlam ifade eder.*” der.

Wrong (1972)’a gelince; o plastik sanatlarda formu; “*somut sanatlarda belli bir temanın plastik ve grafik olarak dile getirilişi*” diye ifade eder.

Platon’a göre form; “*idea’dır ve ilk sizce var olanı dile getirmektedir*”. Evrendeki bütün varlıkların gerçeği ve gerçekliği biçimdir, eşdeyişle idea’dır. Platon’a göre bu formlar; *daire, küre, silindir, üçgen, koni, piramit, kare ve küp*’tür (Ching 1996).

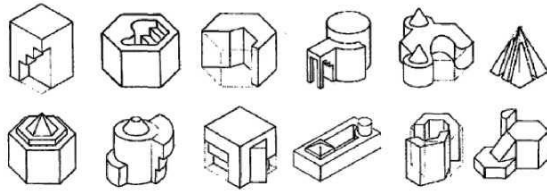
Pisagorcular’da madde yerine form ön plandadır, yani gerçekliğin farklı görünümelerini anlamamanın sayısı, oran ve matematiğe dayandığını söylemektedirler (Hançerlioglu 2018).

Onat’a (1995) göre form kavramı, “*bir mimari ürünün fiziksel ve sosyal çevresiyle ilişkisini belirleyen işlevsel, mekansal, ruhsal, sembolik, anlamsal vb. yüklemelerle dolu bir olgu*” olarak tanımlanmaktadır. Genellikle form ile aynı tutulan biçim kavramı; bir yapının aygıtını veya şeklini belirleyen bir kavram olup, aynı zamanda mekânın şeklinin, genel düzen olduğunu söyleyen bir kavramdır (Onat 1995). Asal formlardan oluşturulan geometrik şekilleri ve asal formlardan bahsetmektedir (Şekil 2.1), (Şekil 2.2).

Onat (1995), mimari formun geometrik birincil formları manipüle ederek oluşturulduğunu ve mimarların ona bir heykeltıraş gibi ekleyerek, boşaltarak ve parçalayarak form verdiğini belirtir.

	Küp	Prizma	Piramit	Silindir	Koni	Küre
PLAN FORMU	Üçgen					
	Kare					
	Dikdörtgen					
	Çokgen - Daire					

Şekil 2.1. Asal Geometrik Formlar (Onat 1995)

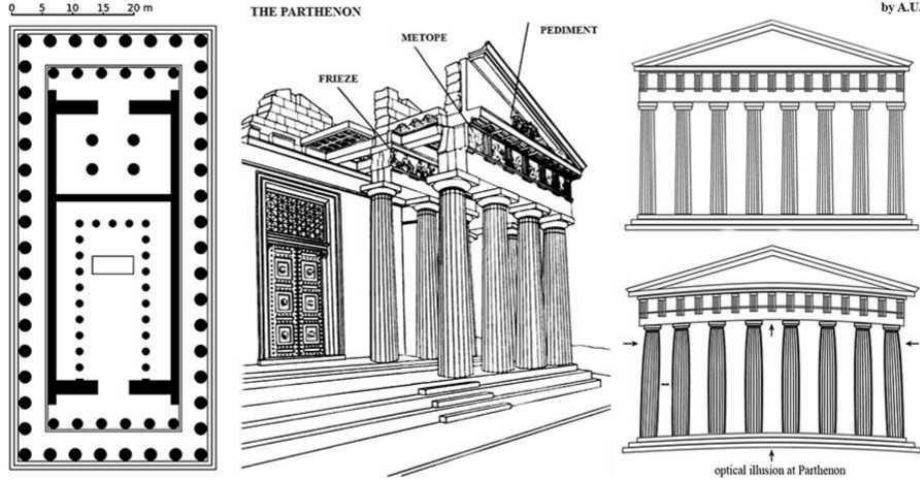


Şekil 2.2. Formda Boşaltma, Ekleme ve Parçalanma (Onat 1995)

Itten “*Design and Form*” adlı kitabında; formun parçalanması, birleştirilmesi ve değiştirilmesinin form açısından çok önemli olduğunu söylerken, bununla birlikte özgünlüğün; formun karakter, boyut, kontrast, çizgi, doku, renk ve sanatsal ifadenin birleşimi olduğunu söylemiştir (Itten, 1987; Kaplan 2003).

Platon, temel geometrik yani asal biçimleri kolay tanımlanabilen biçimler olarak göstermektedir (Ching 2007). Birçok primitif ve erken dönem mimari yapısının da bu bağlamda oluştuğu da bilinmektedir.

Form-geometri-mimarlık kapsamında ele alındığında, antik dönemde, kare, daire ve üçgen formlar olarak ön plana çıkan biçimleri görürüz. Bu formlar tasarım anlayışı kapsamında güzel kabul edilmiştir. Asal geometrik formlar bu ve benzeri nedenlerle antik dönem mimarisine egemen olan formlar olmuşlardır (Şamlıoğlu 2019) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Parthenon Tapınağı, MÖ 447

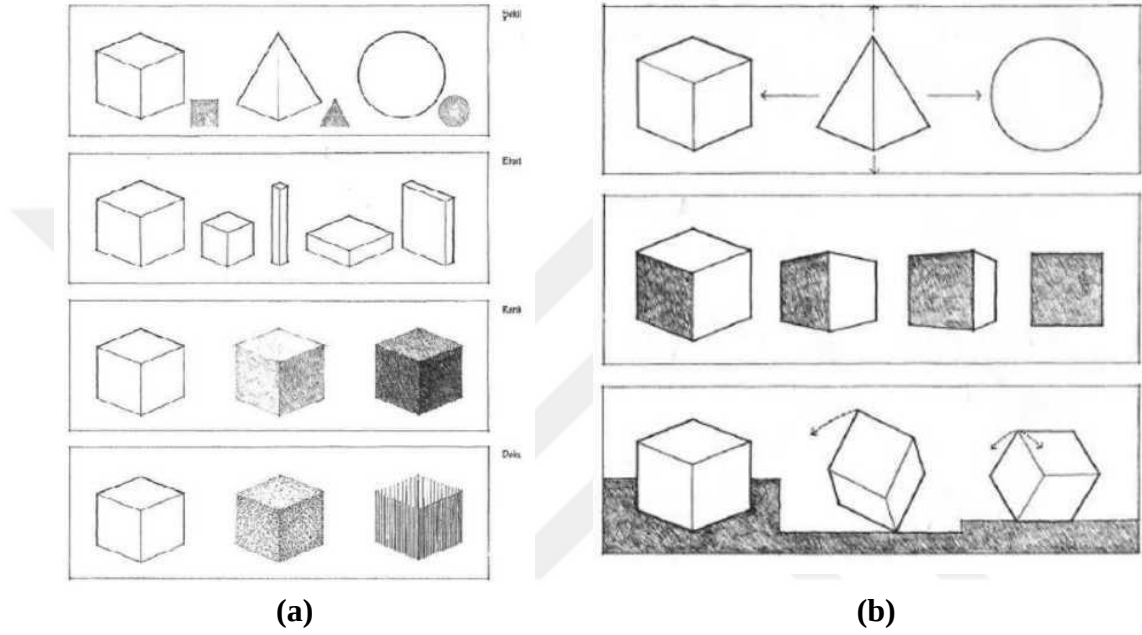
Onat formu ‘*asal geometriler*’ üzerinden sınıflarken, Ching ve Krier ise formu;

- *düzenli-düzensiz formlar* (Ching 2007),
- *geometrik-karmaşık formlar* (Krier,1988),

gibi başlıklar altında toplamışlardır. Bununla birlikte Ching, mimari biçimin, kütle ve mekan arasında bir temasta varolan ve aynı zamanda muğlak bir terim

olduğunu söylemektedir (Ching 2007). Ayrıca mimari formun algılanmasını sağlayan görsel özelliklerin de; *Şekil, Ebat, Renk, Doku, Konum, Yönelim, Görsel Sürdürüm* olduğunu da belirtmektedir (Ching 2007; Cordan 2002).

Form algısında önemli yeri olan bu maddeler ise bugün formun geldiği nokta açısından önemlidir. Özellikle; *Doku, Ebat* ve *Görsel Sürdürüm* bu süreçte formun temsilindeki ve algısındaki değişim açısından çok önemli değişkenler olmuştur (Cordan 2002).



Şekil 2.4. a) Şekil / Ebat / Renk / Doku (Ching 2007); b) Konum / Yönelim / Görsel Sürdürüm (Ching 2007)

Noberg-Schulz (1963), formu oluşturan elamanları; *hacim, mekan ve yüzey* olarak belirtmektedir. Yüzeyler hacmi sınırlar, hacimler ise mekanı oluşturur. Form ve formun özellikleri, duyuşsal algıların yani somut olmayan soyut fakat gözlemlenebilen aynı zamanda bir deneyim yaratan bu tür öğeleri bir tür fonksiyon olarak belirler ve bunlar mimarinin bir tür fenomenolojik karşılığıdır (Schulz 1971).

“Architecture Composition” da mekân ve form arasındaki ilişkiler sistemine, kompozisyon ve organizasyon ilkeleri doğrultusunda formların değişimine değinilmektedir. Krier kitabında formun geometrisinin esasında doğa yasalarını benimseyerek oluştuğunu vurgular. Tam da bu bağlamda adeta güncel form temsillerine değinen Krier; ayrıca formun geleneksel tekniklerdeki statik strüktür etkisinin, yeni tekniklerin ilerlemesiyle kırıldığını da dile getirir (Krier 1988; Tavşan 2000).

2.1.2.1. Mimari form ve dönemleri

Literatürde mimari formun tasarlama sürecindeki değişimler gözlemlendiğinde dönemsel olarak;

- *Modern Dönem*
- *Postmodern Dönem*
- *Parametrik Dönem*

için formun kütleli varoluşunun değişkenlik gösterdiği izlenmektedir (Şamlıoğlu 2019). Günümüzdeki mimari temsili anlamak ve daha iyi okuyabilmek açısından, Modern Dönem ve sonrası mimari temsildeki değişimi ana hatlarıyla irdelemek gerekmektedir.

Özellikle Sanayi Devrimi sonrasında gelişen süreçle birlikte toplumsal olarak büyük değişimler yaşanmıştır. Zanaat kültüründen hızlı üretim kültürüne geçilmiş, makineleşme ve standardizasyon süreçleri zaman/üretim denklemlerini önemli hale getirmiştir. Artık daha çok fonksiyon tabanlı bir mimari anlayış tercih edilirken ve Bauhaus'un da sürece eşlik etmesiyle *yalınlık* ve *detay* kavramları yapılarda fazlasıyla önem kazanmıştır. Sullivan'ın "Form Follows Functions", Corbusier'in "prizmalar geometrisi" (Boudon 2015) ve Mies'in "Less is More" cümleleri, dönemin temsil anlayışını oldukça iyi ifade eden iki mottodur (Şekil 2.5).



(a)



(b)

Şekil 2.5. a) Villa Savoye, Le Corbusier, 1929 (Anonim 1); **b)** Barcelona Pavillion, Mies van der Rohe, 1929 (Anonim 2)

Venturi (2005), "*Karmaşıklık ve Çelişki*"de tutucu modern mimarların geleneklerle olan bağlarını kopartarak herşeyi sıfırdan kurgulama uğraşlarına ve basit olanı yüceltirmelerine değinmekte ve Modernizm üzerine Wright'ın şu sözünden bahsetmektedir: "*Basitliğin bulunuşu bana öyle önemli göründü ve ortaya çıkan yapılar öylesine uyumlu geldi ki... bunların modern dünyanın düşünce ve kültürünü değiştirip zenginleştireceğine inandım.*"

Modern Dönem; genel anlamda basit, asal, yalın, kübik formları esas alırken, işlevsellik kaygılarından ötürü formu deforme etme gibi bir çaba içerisine girmemişlerdir. Mimari temsilin oldukça sade bir ifade edildiği, böylece asal kütlelerin,

gridal mantıkla çözümlendiği, fonksiyon ve malzeme bütünlüğünün önemsendiği görülmektedir. Dönem içinde sıklıkla olmasa da, Le Corbusier ve F.L.Wright gibi isimlerin irrasyonel formları da izlenmektedir (Usta 1994). Fonksiyonalistlerin rasyonel formları tamamen işlev odaklıdır, strüktür ön plandadır. Püristlerden, Mies'in Barcelona Pavillion'u gibi yapılardaki kütsel zerafet ve esnek mekân çözümleri dikkati çekmektedir (Usta 1994).

Modern Dönem' de Püristler; dikdörtgen formlarla esnek / çok amaçlı mekân olgusunu temel fikir edinmiş yalın mekânlar yaratmışlar, mekân organizasyonu anlamında irdelendiğinde oldukça az bölücü kullanmışlardır (Şekil 2.6). Bu tavır, mekânı ve eylemlerini özgürleştirdiği gibi aynı zamanda mekânın zaman içerisindeki dönüşümü açısından sürdürülebilirliğini de sağlamaktadır.



Şekil 2.6. a) Barcelona Pavillion Plan, Mies van der Rohe, 1929(Anonim 3) ; **b)** Villa Savoye Plan, Le Corbusier, 1929 (Anonim 4)

Modern Dönem sonrası, endüstrileşmenin de etkisiyle, bir disiplin ve çalışma dönemi geçiren ve 1960 sonrası hareketlenmeye başlayan toplumsal yapı, ekonomik ulaşılabilirliklerini deneme ve daha özgür bir yaşam formu peşinde olmayı amaçlamıştır. Postmodern Dönem'de ise yalınlığın aksine karmaşanın popülerliği izlenmektedir. Rasyonel formların yerini eklektik bir anlayış, tarihi ve kültürel referanslı, çeşitli ya da çok parçalı formlar almıştır. Denenmeyenleri deneme isteği, ulusların birbiri içerisindeki kültürel alışverişleri doğal olarak mimariyi de etkilemiştir. Modern Dönem'in didaktik form anlayışı yerine, çoğulcu ve rastlantısal bir anlayış tercih edilmiştir (Usta 1994).

Postmodern Dönem içerisinde, kütsel anlamda mimari temsil örnekleri gözlendiğinde; asal formlar çeşitli kompozisyonlarla bir araya getirilmiş veya deforme edilmiştir. Kimi zaman boşaltılmış, sembolik vurgulara dikkat çekilmiş, kimi zaman ise farklı kütleler bir araya getirilerek çoğulcu, çok parçalı, eklektik bir organizasyon tercih edilmiştir (Şekil 2.7).

3B geometrilerin mimari formlara dönüştürülmesinde, bu asal formların işlenmesi söz konusudur. Mimar, tasarlamayı ve kütsel düzenlemeyi etkileyen faktörlere bağlı olarak, form açısından sağlamak istediği görsel ve anlamsal etkilere

göre, asal formu bir heykeltıraş gibi işleyip değiştirerek ona özel bir biçim kazandırır. Bu amaçla, doluluğa sahip olan asal formda bazı yontmalara, boşaltmalara gitmek veya ona bazı parçalar eklemek, asal formu parçalara ayırmak, çevirmek, yatırmak, deforme etmek, birleştirmek gibi kararlara yönelmesi gerekir (Onat 1995).



Şekil 2.7. Asıl Formda Yontma ile Boşaltmalar (Onat 1995); Casa de Musica, Rem Koolhaas, 2005 (Anonim 5)

Özellikle Postmodern sürecin sonuna doğru (*Dekonstrüktivizm*), yontma tekniği ile boşaltmalar (Şekil 2.7) ve daha bütüncül bir mimari form anlayışı yeniden izlenmeye başlamıştır. Postmodern Dönem'in son döneminin güçlü vurgusu; *Dekonstrüksiyon*, erken dönemli Postmodern süreçteki eklektik tavrı toparlamış ve mimarlar formun sınırlarını zorlamaya başlamıştır (Şekil 2.8). Hızla gelişen bu süreç, birçok farklı mimari temsile ve mekan organizasyonuna örnek vermiş, mimari form anlayışı belli kabuller içerisinden özgürce sıyrılmıştır.



Şekil 2.8. Vitra Fire Station, Zaha Hadid, 1993 (Anonim 6)

Dekonstrüksiyon adeta bugün ki *Parametrik Dönem*'e bir hazırlık dönemi olmuştur. Einsenman'ın kavramsal çözümlmeleri, Zaha Hadid'in, Rem Koolhaas'ın ve Fuksas'ın sınırları zorlayan form denemeleri ile mimari temsil yeni bir boyut kazanmıştır (Schumacher 2008).

Parametrik Dönem formun adeta bir sanat ürünü, bir heykel gibi tasarlandığı, belli kuralları ve sınırları tanımadığı, kendi varlığıyla simgesel bir öğeye dönüştüğü yeni bir dönemdir. Form analizlerine bakıldığında; temsili olarak kompakt bir form anlayışı izlenmiş olup fakat bu bütünselliğin kendi içinde de *dinamik, değişken, hızlı* ve kendinden *üreten* bir hal aldığı da gözlenmiştir (Şekil 2.9).



(a)



(b)

Şekil 2.9. a) Haydar Aliyev Kültür Merkezi, Zaha Hadid, 2013 (Anonim 7); **b)** MyZeil Alışveriş Merkezi, Massimiliano Fuksas, 2009 (Anonim 8)

Formun temsiline zaman içerisindeki transformatif hikayesine baktığımızda, son durağının bir öncekilerden çok daha farklı bir yerde olduğunu görebiliyoruz. Artık giydiği birçok görsel ve anlamsal kalıbı değiştirmiştir. Dolayısıyla işlevsel kabullerin dahi yerinden sarsıldığı yeni dönemde mimari form; yeni bir beden olarak karşımızdadır. Mimari form tarih boyunca birçok bileşeniyle yeni bir ifade edinme, mesaj verme ve belki de zaman zaman eski bir üslubu yeniden canlandırmanın peşinde olan son dönem temsili gibi birçok farklılık gözlemlenmektedir.

2.1.2.2. 21.Yüzyıl mimarlığı ve mimari form

Geçmişten günümüze mimarlık, kültürel, fiziki ve toplumsal etmenlerin farklılaşmasıyla birlikte yeni yaşam formları sunmuştur. İnsan hayatında mimarlık; form, biçim, kütle, doku ve mekân gibi unsurları etkilemiş, dönemin dinamiklerini inceleyerek fiziksel ve sosyal çevreye aktarmıştır. Mimari tarzlar farklı dönemlerde değişmiş ve gelişmiştir. Bu etkilerin sonuçlarına bağlı olarak mimari formda değişimler gözlemlenmiştir (Çelenk 2020).

Mimari biçim ve form, sosyal ve fiziksel ortamlar arasındaki bağlantıyı tanımlayan işlevler, semboller ve mekânsal parametreler de dâhil olmak üzere mimaride bir düzendir. Buradaki düzeni idrak edebilmek adına formun görsel niteliklerini yani geometrisini anlamak ve analiz etmek gerekir. Geçmişten günümüze mimari tasarım ve yaklaşım süreçlerinde formu direkt etkileyen iki etmen geometri ve matematik olmuştur.

Wrong (1972)'a göre form, bazı elemanların birleşmesiyle oluşan düzendir. Formu oluşturan elemanları ise '*nokta, çizgi, düzlem, hacim*' olarak belirtmektedir.

Bununla beraber iki boyutlu olarak ise geometride üç tane ana form '*üçgen, daire ve kare*' olarak görülmektedir.

İki boyutlu sanatta, bir dış yapının üç boyutlu bir hacim veya kütle gibi görünmesi fikri de bir form olarak algılanabilir; bir forumun farklı boyutları insanların duygu ve düşüncelerini aktarmanın bir aracı olarak düşünülebilir (Fisher ve Zelanski 1987). Onat (1995) Mimarlık, Form ve Geometri kitabında asal formları '*küp, prizmalar, piramitler, silindirler, koni ve küre*' olmak üzere altı grup içinde incelemektedir.

Geçmişten günümüze mimarlar temelde hep bu formlardan yararlanmışlardır. Mimarlıkta ise bu formlara *Öklid geometrisi* denilmektedir. Mimari tasarımda matematiksel oranlar kullanılarak görsel düzen sağlanmış ve estetik kaygılar azaltarak güzeli oluşturmuştur. Örnek olarak, altın oranı kullanan Yunan mimarisi, astronomik hesaplamalar kullanan Mısır mimarisi, simetri ve orantı Rönesans mimarisi, asal formlar ve gridal sistem kullanan modern mimari, eklektik kombinasyonları kullanan postmodern mimari verilebilir (Çelenk 2020).

Geçmişten günümüze mimarideki gelişim daha çok Öklid geometrisi net bir mimari tasarım dili oluşmuştur. Bu durum tasarım sürecini etkileyerek çeşitli kısıtlamalara neden olması, mimarların ve tasarımcıların yeni tasarım perspektifleri kazanmalarını zorlaştırmaktaydı. Her değişim ve sınırlı eğilim, mimarlar için yeni bir arayışa yol açar. Bu mimari tasarım arayışı; yeni tasarım yöntemleri, form ve malzeme gibi alanlarda geniş kapsamlı gelişmelere yol açmıştır. Örneğin mimarlar doğa geometrisinin karmaşık ve çözümü zor olmasından dolayı doğayı sadece esinlenme aracı olarak kullanmışlardır (Çelenk 2020).

Karmaşık form tasarımlarının teknolojinin gelişmesi ve mimarların bu olanakları kullanmasıyla daha kolay üretilmesine sebep olmuştur. Dijital tasarım ortamı; belirli matematiksel hesaplamaların ve temel geometrik formların bir dizisidir. Dijital tasarım ortamı aynı zamanda formların tepki vermesini sağlayan bir sistemdir. Fiziksel verilerden elde edilen sonuçlara bağlı olarak form kombinasyonları oluşmaktadır.

2000'li yıllarında başında teknolojinin iyice insan hayatına girmesi ve öngörülen problemler gibi durumlar alternatif arayışlara yol açmıştır. Mimarlık alanının önem verdiği bu araştırmalar daha çok form, malzeme, tasarım, üretim teknikleri ve strüktür konularıdır. Teknolojinin hala gelişmesiyle beraber mimarlık araştırmaları da devam etmekte ve kaynakları gelişmektedir. Ulaşılan bu verilerin yorumlanması ile birçok alternatifin hesaplanması 21. Yüzyıl mimarlığı için önemlidir.

Tasarım aşamasında mimarlar bu verilerle beraber yapının formunu oluştururlar. Yine bu verilerin eşliğinde fiziksel çevre, sosyo-kültürel ve ekonomiklik gibi parametrelere daha avantajlı cevap verebilen çözümler oluşturur. Mimarlık ve

teknolojiyi birleştiren bu yöntem hem de disiplinler arası yeni araştırma alanları için de kullanılmaktadır. Bu durum, mimarlar tarafından yeni form bulma keşiflerine yol açmıştır.

2.2. Geleneksel Tasarım

2.2.1. Geleneksel tasarım yaklaşım ve araçları

Tarihsel süreç içerisinde mimar, fikrini farklı ortamlarda ve tekniklerde oluşturmuş ve ifade etmiştir yani aklındaki fikri somutlaştırmaya çalışmıştır. Aslında bu süreç çift yönlü ilerlemektedir. Örneğin, Michelangelo ellerden çok beyinle resim yapılı yorumuyla çizerek düşünme, düşünerek çizme oluşturmuştur ki bu her devirde kullanılan teknolojiyle paralellik gösterdiği gibi günümüz bilgisayar teknolojileri ile de aynı bağlamda birleşmektedir.

Tarih boyunca mimarlıkta iki önemli belirleyici öge bulunmaktadır. Bu öğeler gerçekleştirilecek nesnelerin kendisiyle bu nesnelerin boyutlu bir düzlem üzerinde ifadesidir. Bu iki belirleyici ilişkiyi kurma tarih süresince tasarımcılar için en önemli uğraşlardan biri olmuştur (Çetinkaya 2006).

Antik Çağ'da bile üç boyutlu bir objenin iki boyutlu bir düzleme aktarma bilgisine sahip olduğu bilinmektedir. Vitruvius, mimarlık üzerine on kitap adlı eserinde plan, görünüş, perspektif ve oran bilgilerinden söz etmektedir.

Geçmişten günümüzde doğru tasarım ifade şekillerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu ifade şekillerinde kullanılan materyaller taş, levha, papirüs, deri ve kağıt olarak görülmektedir. Dijital tasarım ortamı kullanılmaya başlayana kadar yapılan tüm işlemler geleneksel tasarım yaklaşımı olarak adlandırılabilir. Zamanla yerleşik hayata geçildikçe ve gereksinimlerin artmasıyla oluşabilecek karmaşık tasarım süreçlerinin projelendirilmesi zorunlu bir hal almıştır. Bu nedenle geleneksel tasarım süreci, eskizler ve iki boyutlu çizimlerle başlar ve tasarımın mekânsal ilişkisini geliştirmek ve detayları kavramak için eskizler, perspektifler, resimler ve maketler sunar. Bu teknikler mimarlara geri bildirimde bulunur ve tasarımların nasıl geliştirildiğini belirler.

Geleneksel mimari tasarım sürecinde tasarımcılar, tasarım problemlerini çözmek için farklı yaklaşımlar benimsemekte ve hatta kendi becerilerini geliştirmektedir. Geleneksel bina tasarım sürecinin ilk aşaması, tasarım problemi ile ilgili analiz, değerlendirme ve sentezdir. Tasarım yöntemi ile ilgili yollar, cepheler, zeminler, fonksiyonlar, rüzgar, iklim vb. birçok analiz yapılmaktadır. Bu analizlerin ışığında tasarımcı bazı tasarımsal karar verir (Topçuoğlu 2007).

Tasarım sürecinde hedef ve ihtiyaç doğrultusunda en doğru ve en çarpıcı çözümü üretmek bir mimar için günlük yaşamın bir parçasıdır. Mimarlıkta doğru çözüm

ve form değişken bir kavram olduğu için mutlak bir doğru söz konusu değildir. Dolayısı ile yapılması gereken çevre koşulları, konfor, ihtiyaç, maliyet ve etkileycilik gibi birçok faktörden en önemlilerini ön plana çıkarılarak çözüm üretmektir. Bu nedenle tasarımcı tek başına olsa bile, çözüm sürecinde farklı problemleri kendi zihninde kritik etmek zorundadır (Bağcı 2004).

Kalem ve kâğıtla oluşturulan eskizler, tarih boyunca mimarların görselleştirme için kullandıkları en klasik yöntemdir. Bunun yanında mimarlar görselleştirme için katı kütlelerden fiziki modeller (maket) oluşturmaktadırlar. Maketle birlikte mimar soyut düşüncesini doğrudan somutlaştırmış olmaktadır. Ancak günümüzde pek çok mimar, kalemle ifade etmek, çizim yapmak yerine, sanal ortamda oluşturulan basit hacimlerden oluşan sanal modeller, sanal gerçeklik, simülasyonlar gibi teknolojilerin sunduğu kolaylık ve geniş kapsamlı olanaklardan yararlanmayı tercih ediyor (Balta 1999). Ancak geleneksel tasarım yaklaşımları mimarlara dijital tasarım yaklaşımlarına göre daha az avantaj sunsa da günümüzde hala tercih edilmektedir (Akın 2008).

Dijital tasarım ortamlarının gelişmesine bağlı olarak mimari disiplinde dijital yöntemler giderek daha fazla kullanılmaktadır; bu nedenle geleneksel tasarım yaklaşım ve yöntemlerinin özelliklerine odaklanmak ve dijital yöntemlerin neden tercih edildiğini ve sundukları avantaj ve dezavantajları belirlemek önemlidir.

Günümüzde mimari disiplininde kullanılan başlıca geleneksel tasarım yaklaşım ve araçları; eskiz, plan, kesit ve görünüş çizimi, perspektif, fotoğraf tekniği, fotomontaj ve maket tekniklerini içermektedir (Akın 2008).

2.2.1.1. Eskiz

Tasarım probleminin çözüm sürecinde en önemli aşama görselleştirmedir. Bir tasarımcı çözüm için çalışırken aklında tasarımın soyut resimleri oluşur. Tasarımcılar kâğıt, kalem veya maketler gibi somut araçları kullanarak bu soyut resimleri somut olarak görselleştirirler. Eskiz bu görselleştirme tekniklerinden kalem ve kâğıt kullanılarak yapılan bir tekniktir (Topçuoğlu 2007).

Tasarımcılar eskizi tasarımla ilgili soyut düşüncelerini somut biçime çevirmek için kullanmaktadır. Geleneksel yöntemlerde, tasarım sürecinde görselleştirme, grafik anlatım yoluyla gerçekleştirilir. Eskiz bu grafik anlatımının en önemli yoludur (İnceoğlu 1997).

Tasarım problemlerini çözmek için kullandığımız eskizler, insanların kendileriyle hesaplaşmalarıdır. “Tecrübesiz bir tasarımcı için eskiz, zihnindeki düşünceleri kâğıt üzerine dökmenin bir yolu, tecrübeli bir tasarımcı için ise yeni imge yaratmanın bir yoludur” (İnceoğlu 1997).

Eskiz kimi zaman daha önce var olmayan ve zihnimizde ürettiğimiz bir düşüncenin kağıda yansması ve çözüm aranması; kimi zaman ise mevcut bir durumun kağıda aktarılması olabilir (Bağcı 2004). Eskiz bir tasarım düşüncesinin görsel-grafik olarak anlatılmış ilk örneğidir ve eskizler yoluyla tasarıma ilişkin soyut kavramlar somut biçimlere dönüştürülürler. Eskizler tasarım sürecinin ve düşüncesinin belirli kesitlerde görselleştirilmiş somut ürünlerdir. Konsept tasarımında tasarımcılar görsel sorgulama metodu ve yeni yaratıcı fikirler keşfetmenin aracı olarak eskiz tekniklerine güvenmektedirler (İnceoğlu 1997; Akın 2008).

Ancak, eskiz yöntemi ile ortaya çıkan nesne henüz olgunluktan çok uzaktır. Eskizle doğru ya da estetik gözüken bir düşünce ölçekli bir modele dönüştürüldüğünde bu niteliklerini çoğunlukla yitirmektedir. Eskiz, geri dönüşü kolay, esnek ve ucu açık olmasına rağmen yeterli bilgiyi gerekli hassasiyette deneme fırsatı verememektedir. Eskiz, ölçek kavramından uzak olduğu için fikirleri iletmekle beraber kurgulanan mekanın bu fikirlere uyup uymadığını test edecek kadar hassas bir teknik değildir (Kesmez 2000; Akın 2008).

Mimarların veya tasarımcıların tasarım aşaması için eskiz olmazsa olmazlardandır. Kasapoğlu (2002)'na göre eskiz zihinde düşünülen sanatsal ya da işlevsel kavramların biçimlenmesini sağlayan, tasarıma yapılan ilk somut yorum olarak belirtmektedir. Eskiz çalışmaları, tasarımcının zihniyle aynı anda iletişim kurmasını sağlayan ve aynı zamanda fikir aktarımı sağlayan bir araçtır.

Eskiz, tasarım aşamasının yürümesi için en önemli taslak ve düşünme materyalidir. Geleneksel tasarımda, bir düşünceyi şekillendirme aşaması genellikle eskiz aşaması olarak görülmektedir. Eskiz çalışması, fikirlerin çıktısını almanın ve tasarımları görünür kılmmanın bir yolu olarak düşünülebilir. Tasarım problemlerinin çözümleri, doğru üretim yönteminin bulunması, estetik problemler gibi durumlar eskizlerle kolaylıkla belirtilmektedir (Yıldırım, Yavuz ve İnan 2010).

Aslında eskiz çalışması sadece problem çözümü veya sadece tasarımın şeklini oluşturmak için değil, aynı anda problemi kavramak ve anlatmak için de kullanılmaktadır.

Okul yıllarından birçok öğrencinin zorlandığı bir dönem olan eskiz yapma süreci genellikle deneyim ve tekrarla ilişkilidir. Yeterli tecrübe ve birikime sahip olmayan tasarımcı ön program araştırması ve etüdlerini tam yapmış olsa bile bu kısımda zorluk çekebilir. Bunun nedeni tasarımcının zihninde belli bir birikimin olmaması ve proje yerine oturmadağı için oluşan karamsarlıktır. Çoğu zaman öğrenciler bu aşamada akıllarına gelen şeyleri çizmekten bile çekinirler. “Güdümlü olarak yapılan projelerde çok başarılı olan kişiler, sınavda eskiz kavramına yakışmayacak şekilde başarısız olmaktadır” (İnceoğlu 1994; Bağcı 2004).

Tasarım sürecinde diğer branşlarda olduğu gibi çözüme tek hamlede ulaşılamaz. “İlk eskizler öncüdür; bunlar tekrarlanır, yeni seçenekler aranır, zaman ilerledikçe şeffaf kağıtlara üst üste çizilen düşüncelerden biri üzerinde yoğunlaşılır” (Forman 1959).

Bir mimari tasarım problemi hakkında çözüm aranırken program ve form bağlamında ilişkilerin basite indirgenerek form endişesi olmaksızın, şema ve grafiklerle çözülmeye çalışılması, genellikle çözümü kolaylaştıran pratik bir yol olarak görülmüştür (Bağcı 2004).

Çözüm arayışında kullanılan çizgi darbeleri çoğu zaman başkaları için hiçbir şey ifade etmese de tasarımcı için büyük anlam taşır. Bu çizgiler sanatsal bir dışa vurum olarak değerlendirilebilir. Çünkü her tasarımcı kendi üslubu ile eskizlerini şekillendirir.

Eskiz yaparken kimi zaman aynı çizim üzerine onlarca eskiz konularak tekrar tekrar çizilir. Tasarımcı için doğruyu bulma arzusu ile yapılan bu arayış bazen kısa sürede, bazen ise uzun geceler boyu sürebilir. Burada tehlikeli olan tasarımcının belirli bir fikri saplanıp kalmasıdır. İyi tasarımcı problemle günlerce uğraşıp çözen değil; yeri gelince bambaşka bir fikre sıfırdan başlayabilen ve farklı arayışlara gidebilen tasarımcıdır (Bağcı 2004).

May,(1990) tasarım sürecindeki tekrar ve birikimi bir trampenin ucunda tekrar tekrar zıplamaya benzetir. “Tasarlama ve onun ilk görsel biçimi olan eskizler bir sabır işidir. Trampleden havuza atlama öğrenilir gibi öğrenilir” (İnceoğlu 1997).

Rauhala,(1991) genel bir tasarım araştırmasını şöyle değerlendirir. “Genel bir tasarımda tasarımcı bir eskiz kağıdı alır. Onu bir çizim düzlemi üzerine yayar. Kalın uçlu bir kalem alarak hızlı ve farklı denemelerde bulunur. Aklına gelenleri korkmadan kağıda aktarır. Üzerine notlar yazar. Bazı yerlere daha özenli yaklaşır. Modifikasyonlar daha ince kalemlerle yapılarak elemanlar arası sınırlar belirlenir. Şekil giderek netleşir. Sonra aniden yeni bir eskiz alınıp eskisinin üzerine konulur. Eski çizgiler baz alınarak ufak değiştirmeler yapılır. Derken tasarımcı fikrini değiştirerek baştan başlar. Farklı denemelerden sonra eskisine geri dönüp onu biraz daha değiştirir. Tasarımcı bunu uygun bir grafiğe ve ölçeğe getirir. Bazı oranlar hala sorun yaratıyorsa değiştirilmeye çalışılır yada süreç yeniden başlar.”

2.2.1.2. Çizim

Çizim, bir yapının veya herhangi bir mimari öğenin belirli kurallar çerçevesinde çizgi, desen, ton ve renklerden yararlanılarak anlatılmasıdır. Plan ve perspektif çizimleri teknik çizim kurallarına uygun biçimde ölçekli ve oranlı şekilde yapılır. Genel olarak teknik çizim, anlatılmak istenen öğeyi iki boyuta indirgeyerek anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Ancak bu durum üç boyutlu öğenin aynı anda tüm boyutlarını göstermediği için öğenin tümüyle kavranmasını zorlaştırır (Ateş 1999; Kesmez 2000; Akın 2008).

Rönesans'tan beri çizim ve eskiz zihindeki fikri somutlaştırmanın başlıca yöntemleri olmuştur. Ancak teknolojinin gelişmesiyle tasarım çeşitlendirmesi, fabrikasyon, montaj, işletme, güçlendirme ve simülasyon gibi alanlarda kullanıcılara katkı sağlamasıyla tasarım yöntemleri değişmeye başlamıştır. Bununla beraber dijital tasarım yöntemlerinin yanında geleneksel yöntemler de kullanılmaya devam etmiştir (Bağcı 2004; Akın 2008).

2.2.1.3. Perspektif

Perspektif var olan durumun 3 boyutlu bir imgesidir. Aslında oluşturulan ürün kağıt düzleminde 2 boyutlu bir grafik olsa bile yapı yada objenin farklı açılarda nasıl algılandığını göstermeye yarayan çizimlerdir (Bağcı 2004).

Turan (2002)'a göre perspektif, gözü uzaydaki nesnelere bağlayan perspektif ışınlarının resim düzleminde oluşturduğu iki boyutlu şekil olarak açıklamaktadır (Turan 2002). Geometrik anlamda perspektif, merkezi bir projeksiyon veya cismin görünüşünün üç boyutlu olarak ifadesidir, uzayda bulunan cisimle gözü birleştiren perspektif ışınların resim düzleminde meydana getirdiği şekildir (Hotan 1999; Akın 2008).

Perspektifin matematik kurallarının bulunması, Rönesans'ın başlangıç yıllarına rastlamaktadır. 15.yy'da Filippo Bruneleschi, Yunanlılar ve Romalılar tarafından bilinen ancak daha sonra unutulmuş kaçış noktası kavramı da içinde olmak üzere, perspektifin bazı temel ilkeleri üzerinde çalışmış ve perspektifin matematiksel kurallarını bulmuştur. Ancak perspektif hakkındaki ilk eserin sahibi 1404-1472 yıllarında yaşamış olan Leon Batista Alberti'dir ve ilk defa asal nokta ve mesafe noktası yardımıyla geometrik perspektifi çizmiştir (Hotan 1999; Akın 2008).

Şahinler (1982)'e göre perspektif ise üç boyutlu öğenin bir yüzeye aktarılmasıdır. Perspektif, resim üzerinde doğayı ve nesneleri insan gözünün gördüğü şekliyle belirtme yöntemidir.

Perspektif, her ne kadar üç boyut algısına yakın görüntüler verse de söz konusu olan tek bir bakış açısı olmakta ve elimizde bir model değil, modelin bir görüntüsü olmaktadır. Bu yüzden modelin değiştirilebilme veya deneme yapma imkanı olmayacaktır (Kesmez 2000).

2.2.1.4. Fotomontaj – Fotoğraf Temsili

Geleneksel tasarım yaklaşımlarından bir diğeri ise fotoğraf temsili ve fotomontajdır. Fotoğraf temsili mimarlıkta ve mekan anlatımında kullanılması farklı açılar, farklı derinlik algıları, ışık, renk, gün ışığının değişen resimsel niteliği ve bu niteliğin renk, duygu ve ortam üzerindeki yarattığı etki gibi olguların iyi bir kompozisyon içerisinde yakalanmasıyla mümkündür (Turan 2002). Fotoğraf,

mimarlıkta genellikle tasarım aşamasında girdi olarak kullanılmasının yanında tasarımın sunumunda da bilgi vermek amaçlı kullanılmaktadır. Kent, sokak, yapı, detay gibi büyükten küçüğe bütün aşamalarda fotoğraf kendine etkin bir rol bulmuştur (Ergun 2004; Akın 2008).

Fotomontaj, mevcut bir görüntü çerçevesine yerleştirilecek öğeleri ve bunların renklerini ve desenlerini oluşturma, bir fotoğrafı kesip yapıştırma veya bir çizimi yapıştırarak bir fotoğrafa harmanlama işlemidir. Bu teknik kullanılarak tasarımın perspektifi fotoğrafın üzerine yerleştirilebilir. Bununla birlikte, var olan belgeler ve tasarım belgeleri birleştirilebilir. Dijital tasarım yöntemlerinin mimari alanına girmesiyle tasarım ürün görselleri son yıllarda daha gerçekçi hale geldi. Dijital ortamda yapılan modellemelerle fotoğraf dahi kullanılmadan gerçekçi sonuçlar elde edilmektedir (Ateş 1999; Ergun 2004; Akın 2008).

2.2.1.5. Maket

Geleneksel tasarım yöntemlerinden en önemlilerinden biri de makettir. Eskiz düzleminde tasarlanan ilişkiler yumağı farklıdır. Bazı tasarımcılar tasarıma plan şeması ile başlar. Bazıları ise formdan yola çıkarlar. Tasarım sürecinde deneyimsiz tasarımcılar bütün faktörleri aynı anda ilerletemeyip bazı problemleri bilinçsizce göz ardı edebilir (Bağcı 2004).

Örneğin plan şemasına çok yoğunlaşıp kütle ve cepheleri düşünmeyen bir tasarımcı için geri dönüşler büyük zaman kaybına ya da başarısız bir tasarıma yol açacaktır. Bu nedenle tasarımı 3 boyutlu ve kütsel olarak algılamak çok önemlidir. Tasarlanan ürün gerçek dünyada yerini alacak nesnel bir obje olduğu için bitmiş ürünün insanda bırakacağı etki merak konusudur.

2 boyutlu çizimler ne kadar iyi olursa olsun tasarımın 3. boyutta yani gerçek hayatta nasıl sonuç vereceğini görmeyen en iyi yollarından biri maket yapmaktır. Maket gerçeğin küçültülmüş bir kopyasıdır. Bu nedenle hem çevre ilişkileri, hem de tasarlanan obje maket üzerinde daha rahat sorgulanabilir (Bağcı 2004).

Tasarımcılar zihinlerindeki fikirleri anlatabilmek adına katı kütlelerden yapılmış fiziksel maketler kullanmaktadırlar. Bu zihindeki fikrin görselleştirilmesinin yanı sıra tasarımla doğrudan müdahale imkanı sunmaktadır.

Maket tekniğinde sembolik ağaçlar, mukavva ve diğer malzemelerle topografik özellikler net bir şekilde görülmektedir. Maket kartonu veya kullanılabilecek diğer malzemelerle maketi yapılan bina oluşturulmaktadır. Renk ve detayların gerçeğe uygun yansıtılabilmesi kişisel yetenek, ekipman, zaman ve maliyetle doğru orantılı olarak artmaktadır. Sonradan yapılacak değişikliklerin uygulanması rahatlıkla olamamaktadır. Her değişiklik zamanı ve maliyeti daha da arttırmaktadır.

Çoğu zaman mimari tasarım aşamasında maketler belirli bir ölçekte yapılmaktadır. Ancak bazen de bire bir ölçüde projenin kopyası olarak da yapılmaktadır (Ateş 1999). Maket mimari tasarım aşamasında, farklı ölçeklerde ve şekillerde uygulanabilir. Yapılan maketler tasarım aşamasında ulaşılan noktanın üç boyutlu görülmesi, analiz yapılması, düzeltilmesi ve geliştirilmesi için önemlidir.

Teknolojiyle birlikte el yapımı maketlerin yanı sıra üç boyutlu yazıcılar ile fiziksel maket çıktıları alınmaktadır. Bu yöntem, dijital tasarım ile üretilen bir modelin çeşitli araç gereçler ile fiziksel maket elde edilmesidir. Bu yöntemler genellikle endüstriyel ürün tasarımında yararlanılmaktadır (Turan 2002).

Geleneksel tasarım yöntemlerinde ışık, gölge, doku, mekan algısı gibi etmenleri anlatmak ve ifade etmek güçtür. Teknik çizimde gölge taklit edilerek ifade edilebilir ancak ışığı geçiremez. Bunun yanında eskiz ve perspektif gibi yöntemler de mimari anlatım olarak ışığı aktaramamaktadır. Tasarımın ışık altındaki hareketleri ancak maketler ile anlaşılmaktadır. Eskize ışıkla ilgili veriler yansıtılsa da bunların doğruluğunun sınanması mümkün değildir. Geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı diğer bir durumda mekân algısıdır. Teknik çizimler insanın bakış açısından olmadığı için iç mekân algısını ifade etmemektedir. Maketlerde iç mekân yapılsa dahi mekânsal algı olarak doğru bir sonuç vermemektedir (Kesmez 2000). Genelde tasarımın incelenmesi için yapılan maketler, dijital ortamda yapılan bir modellerden daha fazla maliyetli olmaktadır. Tasarımda form ve renk değişiklikleri olacaksa, bu değişiklikleri dijital ortamda gerçekleştirmek, maket üzerinde sürekli değişiklik yapmaktan daha kazançlı olacaktır (Çakır 1999; Akın 2008).

Geleneksel tasarım yaklaşımlarının bazı yetersiz kaldığı durumlar olmaktadır. Bunlar hareket ve zamanın etkisini anlatamamasıdır. Mimari tecrübenin, ana olarak hareket ve zaman içinde değişimini ilgilendiren duyuşsal bir olay olması yüzünden iki boyutlu statik resimler, mekanın kalitesini sadece belirli bir zaman içindeki bir noktadan ve tek bir bakış açısından vermesi sebebiyle yetersizlerdir. Hareket ve zaman kavramını içeren görseller, tasarımcının ışık, renk, doku, yansıma, kontrast gibi etkileri görebilmenin yanında mekan ve form üstünde daha iyi karar vermesini sağlar (Kalisperis ve Pehlivanidou 1999; Akın 2008).

2.2.2. Geleneksel tasarım yöntemleri

Mimarlık, binalar aracılığı ile bir toplumun ilgi alanlarını, organizasyon biçimini, gücünü, sanata, bilime ve teknolojiye olan tavrını sergiler (Cordan 2002).

Her bina inşa edildiği döneme ilişkindir. O döneme ait anlamsal, simgesel özelliklere sahiptir. Tarihsel süreçte yer aldığı dönemin toplumsal, kültürel, fiziksel, ekonomik, teknolojik ve politik etkileri sonucunda oluşur.

Binalar, belli bir fonksiyon dahilinde belli mekan aktivitelerini yerine getirmek üzere oluşturulurlar. Binaya dış gerçekliği veren formu ise içeriğin görünür yüzünü oluşturmaktadır (Cordan 2002).

Aksoy (1987) biçimi oluşturma etkinliğini mimarın kendini de ortaya koyduğu bir haberleşme süreci olarak görmektedir. Tasarımcı, izleyiciye yönelik davranıp mevcut bir haberleşme repertuarı içinde seçimler ve çeşitlemeler yapmakta veya kendini ortaya koymak için yenilikler aramaktadır.

Mimar, 3 boyutlu formu yaratmadan herhangi bir problemi çözemez (Cordan 2002).

Bilinen yaklaşımıyla Broadbent, mimarın mimari biçimi oluştururken birbirinden farklı dört yol izlediğini belirtmektedir. Bunlar sırasıyla;

Pragmatik,

Tipolojik,

Analojik,

Sentaktik (Kanonik) yaklaşımlardır.

Bu yaklaşımlar, tasarlama eyleminde mimarın biçimi ortaya koyarken izlediği süreci açıklamada yararlıdırlar (Broadbent 1973, 1988).

Broadbent (1988)'e göre tasarım yaklaşımlarından 'en ilkel' olanın pragmatik, 'en yaratıcı' çözümlere imkan veren analojik ve 'en entelektüel' olanın ise kanonik (sentaktik) yaklaşım olduğunu ifade etmektedir. Broadbent bununla beraber iyi bir tasarımcının biçimi oluştururken bu yaklaşımlardan birini veya birden fazlasını kullanması gerektiğini söylemektedir. Bazı tasarımlarda ise bu yaklaşımların hepsinin bir arada olduğu da görülmektedir (Broadbent 1988).

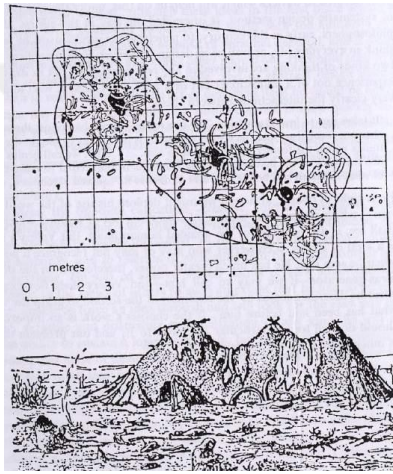
Bu yaklaşımlara ek olarak Cordan, günümüz tasarım etkinlikleri içinde anlamlı bir çevreye duyulan açık talep söz konusu olduğundan bahsetmiştir. Özellikle post-modern dönemde "ikonografi" geleneğinin yeniden canlandırılması, mimarlıkta simge ve simgeselliğe verilen önemin yeniden yükselişinden kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle çalışmasında, Broadbent'in form oluşturucu yaklaşımlara bir yenisi daha ilave ederek, "*ikonik tasarım*" adı ile çalışmaya dahil etmiştir (Cordan 2002).

Ünügür (1989), Bina Tasarımının Temel İlkeleri adlı kitabında bina tasarım yaklaşımlarını öz'e ağırlık veren ve nesneye ağırlık veren yaklaşım olarak iki bölümde incelemektedir. Öz'e ağırlık veren yaklaşımları, mimari formun belirleyici ve değişken koşullar bütüne göre özgün yorumunun yapılması 'bilinen, tanınan bir olgudan hareketle yeni formlar üretme' sürecine dayanmakta diye açıklamakta ve Analojik

Yaklaşım başlığı altında incelemektedir. Nesne' ye ağırlık veren yaklaşımları ise alt sistemlerden gelen madde niteliğindeki girdilere ağırlık veren pragmatik yaklaşımlar ve aynı sistem seviyesinde daha öncede üretilen bina formlarından gelen girdilere ağırlık veren ikonik yaklaşımlar olarak iki alt başlıkta incelemektedir.

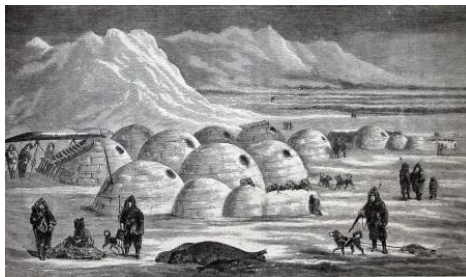
2.2.2.1. Pragmatik tasarım

Broadbent pragmatik tasarımın; toprak, taş, ağaç gövdesi, yapraklar, kamış, bambu, hayvan derileri hatta kar gibi mevcut materyallerin yapı formu oluşumunda ve bina başarılı bir biçimde çalışıncaya dek deneme-yanılma yolu ile bir araya getirilmesine dayalı olduğunu belirtmektedir (Şekil 2.10), (Broadbent 1973, 1980, 1988; Cordan 2002).



Şekil 2.10. Pragmatik tasarıma örnek: Mamut avcılarının M.Ö 40000 yıllarına ait Kiev yakınlarındaki Pushkari de gerçekleştirdikleri çadır ev (Broadbent 1973)

Pragmatik metod ile yapı formu oluşturulması çağlar boyunca karşımıza çıkan günümüzde de başvurulan bir yöntemdir. Eskimo igloları (Şekil 2.11.a), Amerikan Pueblo'ları, çamur ve sazdan yapılan Afrika Kulübeleri, göçebe çadırları veya vernaküler (yöresel) mimarlık örnekleri (Şekil 2.11.b), bu gruba dahil edilebilir.



(a)



(b)

Şekil 2.11. a) Eskimo igloları (Anonim 9) **b)** Yöresel evler-Harran/Urfa (Anonim 10)

Bulunduğumuz coğrafi bölgeye, iklim ve jeolojik oluşumlara göre doğadaki malzemelerle beraber kullanılarak, bölgenin özelliklerine göre taş, ahşap, ya da topraktan üretilen kerpiç veya tuğla daha çok tercih edilmiştir. Doğal çevrenin birer parçası olan bu malzemeler sahip oldukları olumlu özellikleri ön plana çıkacak şekilde ele alınıp yorumlanmıştır (İmamoğlu 2001).

Bu yaklaşımda, tasarımdan yıkım aşamasına kadar, malzeme seçiminde, form üretiminde, mekânsal düzenlemelerde, mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanımına ve çevresel faktörlere uygunluğa kadar ‘yararlılık’ ön plandadır (Cordan 2002).

Bu yolla form oluşturulurken, temel işlevsel ihtiyaçlar ön planda tutulmaktadır. Bir başka deyişle ortaya çıkan ürünün, karşılması gerekli işlevlere uygun şekilde biçimlendirilmiş olması, yani yararlı bir çözüm üretmiş olması ve bu çözüme doğa koşullarına karşı yaşanılır bir çevre oluşturmak için deneme-yanılma yoluyla varılmış olması gerekmektedir.

Pragmatik yaklaşım ile Türkiye’de de çok sayıda örnek yapılmıştır. Gecekondu tipi konutlar her türlü yapı malzeme ve bileşeninin, teneke, tuğla, kiremit, sunta levha, çıkma kapı-pencere ve benzerinin özgün bir sentezi sonucu oluşmaktadır (Ünügür 1989).

Şekil 2.12.a’da Rize-İkizdere’de bulunan bir kırsal mimarlık örneği görülmektedir. İklim ve malzemenin belirleyici olduğu bu örnek, hemen yanındaki farklı coğrafyadaki bir başka örnek ile dil birliği içindedir, Şekil 2.12.b’de ‘te görülen İskoçya’daki Archaeonlink Ziyaretçi Merkezi soğuk bir iklim bölgesinde, mevcut ısıyı depolayacak biçimde tasarlanmıştır.



(a)



(b)

Şekil 2.12. a) Rizede bir yöresel ev (Anonim 11) **b)** Archaeonlink Ziyaretçi Merkezi (Anonim 12)

Pragmatik tasarım, kullanılan malzemelerin sadece bilinen yöntemle değil farklı yöntemle de kullanımına imkan vermektedir. Örnek olarak şişirilebilir ve asma strüktürler verilebilir (Şekil 2.13) (Cordan 2002).



Şekil 2.13. Fuji Grup Pavyonu, Osaka, 1970 (Anonim 13)

Bu tasarım yaklaşımı, yeni bir malzemenin kullanımında ortaya çıkabilecek problemlerin çözümünde yardımcı olabileceği gibi eski malzemelerin, daha önceki kullanımlarından daha verimli ve etkin kullanımlarına imkan sağlayacak şekilde faydalanılmasını sağlayacaktır (Cordan 2002).

Şekil 2.14'da, New Mexico Santa Fe'de yer alan bu ev, ekolojik mimarinin bir örneği olarak, geleneksel bir malzeme olan kerpicing güneş ile ısıtılan bir evdeki kullanımını göstermektedir. Şekil 2.15'da, Expo 2000 Hannover Fuarında yer alan Alman Pavyonu'nda ise, camın yük taşıyıcı bir eleman olarak kullanım görülmektedir.



(a)



(b)

Şekil 2.14. a) Balcomb evi New Mexico/Santa Fe ABD, 1979 (Anonim 14); **b)** Almanya pavyonu Josef Wund, 2000 (Anonim 15)

Pragmatik tasarım, tasarım problemine optimum çözüm üretmek için, neden sonuç ilişkisi çerçevesinde bir biçimlendirme anlayışıdır. Bundan dolayı biçim, tasarım aşamasındaki davranışlar aracılığıyla ve bunların birbirini belli bir düzen içinde takip etmesi yoluyla düşünülmektedir (Uraz 1993).

Velde biçimlerde saflık ve işlevsellik üzerinde durarak, saf özgül biçimlerin yüzyılların gerisindeki ilkel insanın en basit gereksinimlerinin (yemek, giyinmek, barınak) ve bunları nasıl karşılayabileceğinin farkına vardığı noktada ortaya çıktıkları belirtmektedir (Velde 1995).

Bugün bile bir bina yapmanın temel amacı, insan ihtiyaçlarına cevap verecek çözüme, eldeki imkanlar ve iklimsel özellikleri göz önünde bulundurarak ulaşabilmektir.

Şekil 2.15'de Chicago'daki John Hancock Merkezinde (1965-1970), rüzgar etkisini hafifletmek için cephede gergili çerçeveler kullanılmıştır. Le Corbusier'in Chandigarh'daki Yüksek Mahkeme Binasında, güneşi binanın çatısından uzak tutmaya yarayan güneşlikler kullanılmıştır, (Şekil 2.15).



(a)



(b)

Şekil 2.15. a) John Hancock Merkezi, Skidmore-Owings-Merril, ABD, 1970 (Anonim 16); **b)** Yüksek Mahkeme Binası, Le Corbusier, Hindistan (Anonim 17)

Binanın yalnızca insan ihtiyaçları karşılamak ve yarattığı ortamda iklimsel özellikleri değiştirmekten öte başka görevleri de vardır. Onlar tarafından değiştirilebilir ve onları değiştirebilir. Her tasarım kendi çağının toplumsal, etik, politik, estetik ve toplumsal olaylarından etkilenir (Cordan 2002).

Bu kültürel biçimlendiricilere karşın pragmatik tasarıma dayalı bir form yaratma etkinliğinin asıl amacı; varolan malzemelerin, deneme-yanılma yoluyla, iklim ve diğer fiziksel özelliklerden kaynaklı sorunların çözümünde kullanılmasına dayanmaktadır (Cordan 2002).

Broadbent genelde bina formlarının bu biçimde oluşturulduğunu söylemektedir. Bina formunun belirlenmesinde malzeme ve iklimsel verilerin etkisi çok fazladır. Ama tamamıyla form için belirleyici etkenler değildir (Broadbent 1980).

Malzemelerin bina formunu etkilemeleri daha ziyade onların kendi doğal özelliklerine dayalıdır. Bir malzemenin sert ya da yumuşak ya da elastik bir nitelik taşıması, diğer malzemelerle bir araya gelip gelemeyeceği veya binanın strüktüründe mi yoksa iç mekan düzenlemesinde mi kullanıldığı, onun yapı formunu nasıl etkilediği konusuna daha fazla açıklık getirmektedir.

Broadbent bir yapının; kitlesel bir konstrüksiyona, plana dayalı, çerçeve ya da kabuk (örtü) konstrüksiyonuna göre biçim almasını, malzemelerin biçimlendirmeye etkisi olarak görmektedir (Broadbent 1988)

Broadbent (1988) bu ayrımı, “*strüktürel destekleyiciler*” ve “*mekan bölücüler*” olarak iki ana kategoriye ayırmakta ve bu kategorileri de kendi içinde şu şekilde gruplandırmaktadır.

1. Strüktürel destekleyiciler

- Kitle konstrüksiyonu
- Plan konstrüksiyonu
- Çerçeve konstrüksiyonu

2. Mekan bölücüler

- Kitle konstrüksiyonu
- Plan konstrüksiyonu
- Kabuk konstrüksiyon

Kitle ve plan konstrüksiyonu her ikisinde de binayı destekleyici ve bölücü olarak ortak olmakla birlikte, çerçeve ve kabuk konstrüksiyonu yalnızca bir kategori içinde yer almaktadır (Broadbent 1988).

Broadbent (1988) söz konusu bu kategorilere ek olarak, bir binanın biçimini etkileyen farklı etmenler olduğunu da belirtmektedir. Bunlar;

- Bina görevleri ve onlardan gelen yükün dağılımı,
- Zeminin yapısı ve nasıl destekleneceği,
- Malzemelerin mevcudiyeti, nakliyesi, temel ihtiyaçları, yapılabirlik, maliyet ve işe uygunlukları,
- Belli alanlardaki işgücü ve nakliye. Hem fabrikadaki hem de alandaki maliyeti,
- Aktivitelere uygunluğun yakınlığı ile ilgili olarak binanın ömrü, esneklik veya zaman içindeki değişme kapasiteleri,
- Yatırım ve işletme maliyeti, .Yasal çevrelerden kaynaklı yapıma ilişkin kontroller,
- Arsanın doğası ve çevredeki binalar.

Pragmatik tasarımın belirleyicileri olan bu etmenler, aynı zamanda onu tanımlamamıza da imkan vermektedirler (Broadbent 1988).

Elde mevcut olan kaynakların etkili bir biçimde kendi doğasına uygun *rasyonel kullanım*, pragmatik tasarımın temel felsefesidir. Günümüzde *ekolojik mimari* adı altında faaliyet gösteren mimari tavırlar, mevcut kaynakların ekonomik ve rasyonel kullanımına dayalı oldukları için, pragmatik yararlılık özellikleri mevcuttur. Pragmatik tasarım esneklik, büyüyebilirlik, değişen ihtiyaçlara çözüm üretme gibi özellikleri içinde barındırmaktadır (Cordan 2002).

Pragmatik tasarımda; deneme-yanılma sonucu elde edilen biçimin, zaman içinde tekrar edilerek değişmez zihinsel bir imaja sahip olması yani imgeleşmesi onun "*tip*" leşmesidir. Bu durumda yeni tasarım, *pragmatik* değil *tipolojik* olacaktır (Cordan 2002).

2.2.2.2. Tipolojik tasarım

Broadbent (1973; 1988)'e göre *tipolojik tasarım*; bilinen ve kabul görmüş yaygın yapı formlarının kalıplaşmış imajlarına başvurulmasıdır. Bu imgelerin zihindeki değişmez sembolik karşılıkları yoluyla tasarıma aktarılmasıdır. Örneğin; Kızılderili çadırları (Şekil 2.16), Eskimo igloları, yöresel evler vb.



Şekil 2.16. Kızılderili çadırları (Anonim 18)

Fiziksel, kültürel ve toplumsal etmenlerle oluşan fiziksel formun kuşaktan kuşağa çok az değişikliklerle yansması, zihinde mimari elemanların değişmeyen imgelerinin oluşması ve bu imgelerin, uzun süreler kullanılarak çevrenin oluşturulması, bu tasarlama faaliyetinin temelini oluşturmaktadır (Ertürk 1981).

Tipolojik tasarım, belli bir kültüre mensup kişilerce tasarımın neye benzeyeceği konusunda varılan anlaşmaya dayalıdır. Bir kültürde deneme-yanılma yoluyla oluşturulan, çalışması bilinen formların yararlı formlar olduğu kanısı oluşmuş ve söz konusu biçim o toplum tarafından kabullenilmişse "*tip*" leşir. Tiplerin tarihsel süreçteki kullanımları gelenekseldir (Cordan 2002; Varlı 2013).

Toplum belleğinde yer alan değişmeyen imgeler aracılığıyla toplumsal bellekte yer alan tiplleşmiş örnekler olduğu kadar, çağımızda belli bir bina tipolojisinin kalıplaşmış imajlarına başvurma eğilimi de oldukça popülerdir. Örneğin; Mies'in dikdörtgen prizmaları, hala daha günümüz ofis binalarının prototipidir. Şekil 2.17'da, Mies'in Lake Shore Drive apartmanlarında (1948-1951) kullanarak tiplştirdiği cam-çelik konstrüksiyona dayalı Seagram Binası görülmektedir. Şekil 2.17'da Mies'in cam kutularının yerli ve yabancı Örnekleri görülmektedir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 2.17. a) Seagram Binası, Mies van der Rohe, New York, 1954 (Anonim 19); **b)** Hancock Tower, M. Pei- H.N. Cobb, Boston, 1973 (Anonim 20); **c)** Yapı Kredi Plaza, İstanbul (Anonim 21)

Tip kavramını, 18.yüzyılda Fransız Q. Quincy'in ilk olarak kullandığı bilinmektedir (Broadbent 1988). Quincy; "Tip" in baskın olacak somut bir modelden ziyade, çoğu eserde ortak olan bir "düşünce" olduğunu savunmuştur (Schulz 1986).

Yani bir başka deyişle tip; kuruluş esası ya da öz olarak, değişkenlik içindeki birlik olarak tanımlanabilir. Şekil 2.18'te, Mardin ve Akçaabat-Ortamahalle'deki geleneksel dokunun çeşitlilik içinde birlik oluşturan yerleşim örüntüsü görülmektedir.



(a)



(b)

Şekil 2.18. a) Mardin, Panoramik görünümü (Anonim 22); **b)** Ortamahalle, Akçaabat, Panoramik görünümü (Anonim 23)

Bu tanımlamalardan hareketle "tip" in,

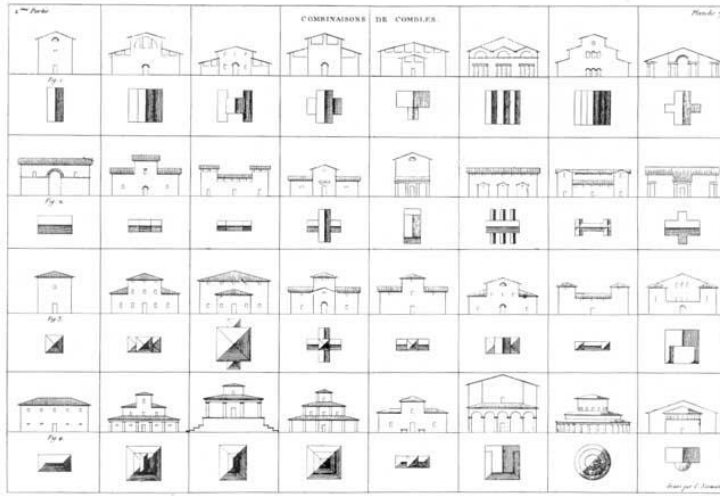
- Kullanılmış, denenmiş ve kabul edilmiş bir ilk örnek olması,
- Tekrar edilebilir bir örnek olması,
- Farklı biçimlenmelerin ortak paydasını oluşturan bir kuruluş esası, örgütlenme mantığına sahip olması gerekmektedir (Cordan 2002; Varlı 2013).

Herhangi bir konuda tip, genelde sabit bir ögeyi belirlerken, *tipoloji*; "bir mimari oluşum 'tipleri' sınıflandırmasına varabilmek için, mimari öğelerin mümkün olan birleşme olanaklarının araştırılması çabası" olarak tanımlanmaktadır (Yücel 1981). Bir başka deyişle tipolojik analiz, tiplerin ortaya konması, karşılaştırılması ve ilişkilerin ortaya konması işlemidir.

Tipolojik tasarımda, "tip"e ilişkin öz'ün soyutlamalarla elde edilmesi esastır. Kendi türünün ilk örneği (prototipi) olan bir'in tekrarına yönelik bu tasarlama faaliyetinde, kütle, yüzey ve mekâna ilişkin tipolojilere başvurulabilir (Cordan 2002).

Buradan hareketle tipolojinin bir başka konusunun, "*tip üretme*" ya da "*yeni tipler*" oluşturmak olduğu sonucu çıkmaktadır. Tipoloji, yalnızca mevcut mekansal çevrenin kavranması için kullanılacak biçimsel bir araç değil yeni tiplerin yaratılması amacı güden ikincil bir işleve sahiptir (Yücel 1981).

Şekil 2.19'de, tipolojik ilişkilerin basitten karmaşığa, ilkelden gelişmişe doğru hiyerarşik gelişimi gösterilmektedir. Bu örnekte 4 üretken tip ele alınarak kırma çatı kombinasyonları ile çok sayıda çözüm önerisi elde edilmiştir (Usta 1994).



Şekil 2.19. Jean-Nicholas-Louis Durand, Mimari Elemanlar Sistemi: Çatı Formlarının Birleşimi, Dört farklı konut tipinin çatı kombinasyonu (Anonim 24)

Durand, "bütün özel düşünceleri" üreten "az sayıda genel düşünceden hareketle" türetmeci bir tipoloji başlatmıştı. Bu tipoloji, "sonsuz bir çeşitlenme yoluyla" adetlere, kullanım biçimlerine, yörelere, malzemelere göre "çok sayıda değişik çözümü" gerçekleştirme olanağı sağlıyordu. Söz konusu tipoloji, yapımcılar için bir repertuar, kullanıcılar içinse tarihten seçilmiş bilinen biçimlerin, belirli yeni kentsel işlevlere göre, belirli şekilde düzenlenmesi sayesinde tanınan, anlaşılır bir kod sistemi yaratmayı amaçlamaktaydı (Yücel 1981).

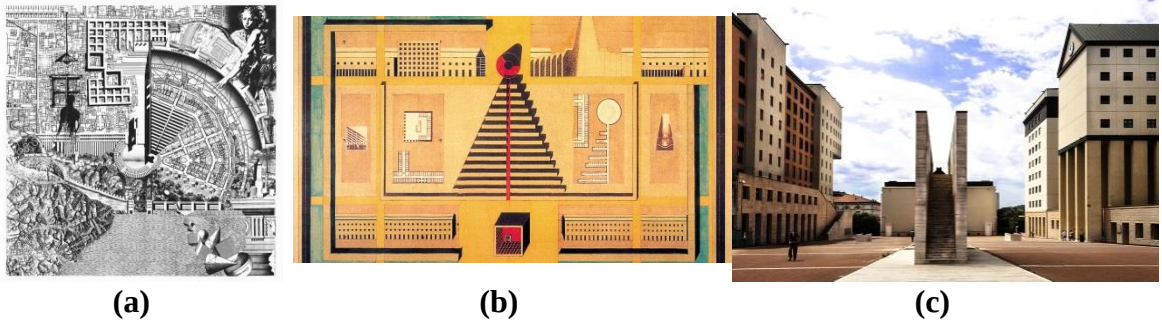
Anlaşılır bir kod yaratma çabası, Krier'in çalışmalarında da görülmektedir ayrıca; bilindik imajlara başvurusu onun çalışmasının tipolojik yönünü oluşturmaktadır. Krier (1988), binanın kazanacağı sembolik değerlerin ilişkili olduğu toplum tarafından, yaşanarak gelenekle ve belli sosyal eylemleri belli binalara yakıştıran zihinsel bir faaliyetle kazanıldığını belirtmektedir. Mimar onların yalnızca yapılmalarına yardım eder, onları cesaretlendirir, çağlar boyunca uygunlukları kanıtlanmış doğru tipolojik örneklerle ortaya çıkarmalarını sağlar (Uraz 1993).

Alexander, “Örüntüler Dili” teziyle, *kendi binanı kendin yap* ondan da öte *kendi çevreni kendin yarat* önerisini getirirken, bu savını tipoloji ile buluşturmaktadır (Yücel 1981). Bir başka deyişle, Alexander’ın “örüntüler” adını verdiği mekan kalıpları, tipolojik bir sistem oluşturmakta ve evrensel bir model ortaya çıkarmaktadır.

Broadbent'e göre “tipoloji” kapı tokmağından, mutfak biçimlenişine, binanın planının ölçeğine, binalar arasındaki düzenleme biçimine ve komşuluk sınırlarına, buradan şehirlerin ve tüm bölgenin ölçeğine varıncaya dek her ölçekte etkilidir (Broadbent 1988).

Kentsel bellekten yola çıkarak oluşturduğu “Kent Kuramı”nda Rossi tarihsel sürekliliği belirleyen kentsel biçim öğelerinin “birincil öğeler” olduklarını söylemekte ve kopma noktaları dışında sürekli bir sentagmatik (dizimsel) süreç olduğu savını ortaya koymaktadır (Rossi 1989).

Şekil 2.20'de mimar Aldo Rossi'nin İtalyan kentlerinden yola çıkarak ürettiği tiplerin varyasyonuna dayalı uygulamalar, tipolojik çözümleme yöntemi ile ayırma ve yeniden bir araya getirme esasına dayanmaktadır.



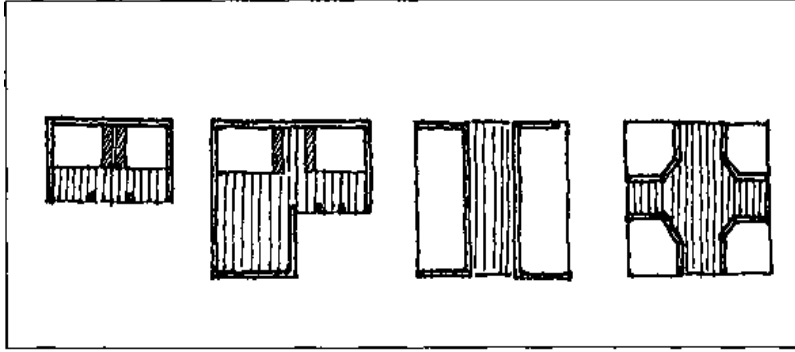
Şekil 2.20. a) Kent çalışmaları Venedik bienali için kolaj (Anonim 25); **b)** Modena Mezarlığı ilk etüd (Anonim 26); **c)** Vilayet Binası Perugia-İtalya (Anonim 27)

Rossi'nin mimarlığı, *'kentsel mekanlara ve kent mimarlığına dayalı'* tiplerin özünü yakalamaya çalışan tavrı ile mimari anlam açısından önemlidir. Schulz tipoloji kavramının, mimaride anlamın yakalanması çabasına yapılmış önemli bir çabayı temsil ettiğini belirtmektedir (Schulz 1986). Bu nedenle de bize, geçmişin mimarisinin genellikle tiplerin varyasyonuna dayandığı gerçeğini hatırlatmaktadır.

Broadbent (1988) ise mimarlığın anlamı konusunda "tipolojik" ve "analojik" yolların ayrıcalıklı olduğunu belirtmekte ve tipolojik tasarımın, ortaya çıktığı bir kültür veya alt kültürdeki her birey tarafından anlaşılan değerler dizgesi olduğunu belli bir ortaklığa dayandığını belirtmektedir.

Bir başka deyişle tip çözümlerine dayalı tasarımların temel dayanak noktası, kültürel nedenlerden kaynaklıdır. Bir kültürdeki binalar, binalara ilişkin yapım süreci ve söz konusu kültürdeki insanların yaşam biçimi birbirlerini karşılıklı olarak etkilemektedirler. Her kültür, aynı işlevsel kategoriye denk düşen farklı mekansal çözümler üretebilir.

Rapoportun; "yerelliğin biçimde değil tipte olduğu savı" bu görüşü destekler niteliktedir. Tipoloji, bir toplumsal kültürün, belirli bir işlevsel kategori için kronolojik değil ama mutlaka tarihsel bir tablosunu vermektedir (Yücel 1981). Şekil 2.21'te S.H. Eldem'in Türk Evi plan tipolojilerine ilişkin çalışması yer almaktadır.



Şekil 2.21. S.H.Eldem'in Türk Evi Plan Tipolojileri: Dış sofalı, eyvanlı, iç sofalı, orta sofalı (Uraz 1993)

Tipolojik tasarım, tasarımcıya yaratıcı çözümlere varmak için, geçmişin bilincinde, geçmişin mimari dillerinden kimi ilke ve prensipler çıkartmak ya da onları kendi koşullarına uygun gelecek biçimde değişime uğratmak açısından geniş bir yelpaze sunmaktadırlar (Cordan 2002).

Bilinen formların kalıplaşmış imajlarına başvurma'nın kültürel, işlevsel, pragmatik nedenleri olduğu gibi çağrışıma dayalı iletişimsel bir önemi de vardır. Jencks (1977), bazı biçimlerin zamanla tekrar edildikleri durumların sözcüsü haline geldiklerini, dilde bir şeyin aynı sözcükle anlatıldığı gibi, mimaride de belli mesajların verilmesi için belli biçimlerin kullanılması gerektiğini belirtmektedir (Usta 1994).

Bu nedenle tasarımda geçmiş mimari dillerin biçimsel ve mekansal özelliklerinden yararlanmaya ilişkin tavırların, -özellikle post-modern tavırlar içinde-, ortak amaçlarından birinin, toplumsal bellekte yer etmiş imge veya imgelerin canlandırılması yoluyla çağrışıma dayalı, iletişimsel, anlamlı bir çevreye duyulan talebi gidermek olduğu söylenebilir.

Tipoloji konusu, oldukça kapsamlı bir çalışma alanı olarak yalnızca kültürel ve işlevsel tipolojileri değil, Waisman'ın' sınıflandırması uyarınca farklı tipolojileri kapsamakla birlikte, mimarlık alanında tip ve tipolojiye ilişkin yaklaşımlar genellikle görsel, mekansal ve biçimsel özelliklere dayanmaktadır. Ancak yeni tasarım, varolan bir örneği tam olarak kendi çalışmasına uyarlarsa, bu tasarım tipolojik değil analogik olacaktır (Cordan 2002).

“Tipolojik tasarım”, kendi analogik yönüne sahip olmakla birlikte, değişmez zihinsel imgelere dayalı oluşu nedeni ile ondan ayrılır. Formların, zaman içinde deneme-yanılma sonucu denenerek kabulü tipolojik tasarımın pragmatik yönünü, tekrar edilen tipin ilk örnek olarak ikonik bir değer kazanması onun ikonik yönünü, belli bir tipin tekrar edilme esasına dayalı oluşu ise onun sentaktik yönünü oluşturmaktadır (Cordan 2002).

2.2.2.3. Analogik tasarım

Analoji; Yunanca *analogia* sözcüğünden gelir nispet anlamındadır. Hançerlioğlu (1993)'na göre; oranlar arasında benzerlik, andırım; benzerliklerden yararlanarak yeni bilgiler elde etme yöntemi için kullanılan kelimedir.

Analogik tasarım ise; “tasarımcının zihninde düşünce/kavram oluşturmak için doğadan, resimden, heykelden ve mevcut yapılardan etkilenecek “imgelerin kullanılması” dır (Broadbent 1973;1988).

Analogik tasarımın en belirgin özellikleri; “benzerliğin devralınması”, “yaratıcılık” ve “sezgisellik”tir. Analojiyle sağlanan benzerliklerde, direkt devralınması olabileceği gibi, soyutlama, yorumlama, mecaz ve mimesis yoluyla da benzerlikler kurulmaktadır (Schulz 1986).

Aksoy ise analogik tasarımı; “benzetmeler yoluyla yaratıcılık düzeneklerini işler hale getiren tasarım biçimi” olarak tanımlamaktadır (Aksoy 1987).

Broadbent analogilerin ilk kullanımına örnek olarak, Sakkara'daki Basamaklı Piramidin (M.Ö. 2800) inşasını göstermektedir. Problemi çözmek için ilk kez, büyük taş bloklarla inşa edilecek yapı, yapının tüm formu için ahşap iskeletli kamış örtülü evlerden ve tuğladan yapılmış mezar formlarından, dekorasyon için lotus çiçeğinden ve yılanbaşlarından vb. yararlanılarak, görsel analogiler yolu ile meydana getirilmiştir. Şekil 2.22.a'da Zoser basamaklı piramidi, Şekil 2.22.b'de ise, Mısırlıların dekorasyon amacı ile kullandıkları görsel biçimsel analogilere ilişkin bir örnek yer almaktadır (Broadbent 1980).



(a)



(b)



(c)

Şekil 2.22. a) Zoser basamaklı piramidi Sakkara, M.Ö. 2750 (Anonim 28); **b)** Açılmış paripüs kolonlar (Anonim 29); **c)** Paripüs Çiçeği (Anonim 30)

Yaratıcı teknikler arasında yer alan analogiler, yaratıcı kimselerce sezgisel bir biçimde kullanılırlar. Analogik tasarım, en gelişmiş düşünce biçimini oluşturur. Bu nedenle deneyimli ve yaratıcı mimarların düşünme biçimi analogiktir diyebiliriz. Yenilik getiren tasarım faaliyetleri, genellikle analogilere dayanmaktadır. Analogik tasarımın en belirgin özellikleri; "*benzerliğin devralınması*", "*yaratıcılık*" ve "*sezgiselliktir*".

Şekil 2.23'te, görsel analogi yoluyla oluşturdukları eserleri görülmektedir. İlk örnekte Le Corbusier'in *Ronchamp Şapeli*'nde (1950-55), mimarın, bir '*yengeç kabuğuna*' benzeterek oluşturduğu çatı örtüsü, yapının en karakteristik yönünü vurgulamaktadır (Şekil 2.23.a). İkinci örnekte (Şekil 2.23.b) Jorn Utzon'un '*rüzgarda yelkenleri şişmiş gemi*' imgesinden esinlenerek tasarladığı *Sidney Opera Binası* (1957-73). Üçüncü örnekte, Hans Scharoun'un (1978) '*müzikten*' esinlenerek tasarladığı *Berlin Filarmoni Orkestra Binası* (Şekil 2.23.c). Dördüncü örnekte, çatı biçimlenişi ile ellerini dua etmek için birleştirmiş bir insan imgesinden esinlenerek tasarlanan, F.L. Wright'ın Madison'daki *Birlik Kilisesi* (1947) yer almaktadır (Şekil 2.23.d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 2.23. a) Ronchamp Şapeli (Anonim 31); **b)** Sidney Opera (Anonim 32); **c)** Berlin Filarmoni Orkestra Binası (Anonim 33); **d)** Birlik Kilisesi (Anonim 34)

Dilde yeni kelimeler üretmek için daha önceki bilgi birikimimize dayalı olarak benzerlikler kurarız. Mimarlıkta da yeni formların ortaya çıkışı, benzetme süreçleri ile analogilere dayalıdır (Cordan 2002).

Benzetme kaynağı olarak, doğadan olduğu gibi farklı alanlardan da yararlanmak mümkündür. Benzetmeler yoluyla biçimin ortaya konduğu analogik tasanın, bu nedenle kavramların zihindeki aidiyetleri olan imgelere ihtiyaç duyar. Ancak analogik tasarımda imgeler, somut varlığı olan nesneler olabileceği gibi soyut ya da düşünceye dayalı felsefi kavramlar da olabilmektedir (Cordan 2002).

Analogik tasarım, soyut ve somut benzetmelerin kurulması ve bunların form kompozisyonlarına yansıtılması bakımından birkaç grupta değerlendirilmektedir. Bunlar sırasıyla;

1. Diğer tasarım ürünlerine benzetme
2. Kişisel olmayan imgeler kullanarak dolaysız benzetmeler kurmak
3. Kişisel imgeler kullanarak dolaylı benzetmeler kurmak, başka bir şeye benzeyen biçim (Turuthan 1987).



Şekil 2.24. **a)** Louvre Piramidi, I.M. Pei, Paris, (1981-93) (Anonim 35); **b)** TWA Binası E. Saarinen, New York (1956-62) (Anonim 36); **c)** Şelale Evi, F.L. Wright, Pennsylvania (1935-39) (Anonim 37)

1. Diğer tasarım ürünlerine benzetme: Mimarlık tarihindeki bazı yapılar, tasarım problemlerinin çözümünde yardımcı olmuşlardır. Bu tür benzetmede, klasik, vernaküler, modern vb. tasarım ürünlerinin çeşitli örneklerinden yararlanıldığı gibi tasarımcının önceki çalışmaları da yeni oluşturduğu tasarım için benzetme kaynağı olabilmektedir. Örneğin; Frank Lloyd Wright'ın farklı müşterileri için tasarladığı evler, özellikle mekanların düzenlenişi açısından, birimleriyle benzerlikler göstermektedir. Şekil 2.24'te yer alan I.M. Pei'nin Louvre piramidi ise, Mısır piramitlerinin cam malzeme ile yeniden inşa edilmiş biçimidir.

2. Kişisel olmayan imgeler kullanarak dolaysız benzetmeler kurmak: Analogik tasarım imgesel bir tasarımdır. Dolayısıyla mimari formları oluşturulurken imgelere başvurmak ve onların somut fiziksel varlıklarından etkilenmek olağandır. Şekil 2.24'te

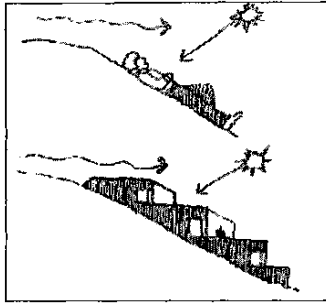
Saarinen'in, hareket halindeki bir kuşu simgeleyen TWA Binası görülmektedir. Burada Saarinen'in imgesel bir aktarım yapmıştır.

3. Kişisel imgeler kullanarak dolaylı benzetmeler kurmak: Analogik tasarımda somut imgelerden yararlanıldığı kadar soyut kavramlardan da yararlanmak mümkündür. Bu tür benzetmelerde, doğadan, insanın kendi varlığından, doğal, fiziksel, biyolojik olaylar ve süreçlerden yararlanmak mümkündür. Örneğin; Le Corbusier'in "ev içinde yaşanacak bir makinedir" düşüncesinden hareketle biçimlendirdiği yapılar, Wright'ın organik mimarlığı vb. Şekil 2.24'da Wright'ın "Organik Mimarlığın" ilkelerinden yola çıkarak biçimlendirdiği ünlü yapısı Şelale Evi yer almaktadır.

Bu sınıflama ile analogik tasarımın mimari tasarıma yansıyan yönlerine açıklık kazandırmak mümkün olduğu gibi, analogik tasarıma ilişkin farklı anlayışları kategorize eden sınıflandırmalar da mevcuttur.

William Gordon, yaratıcı çözüme ulaşmak için dört benzeşim (analoji) biçiminden yararlanmaktadır (Aksoy 1987; Broadbent 1980) Bunlar;

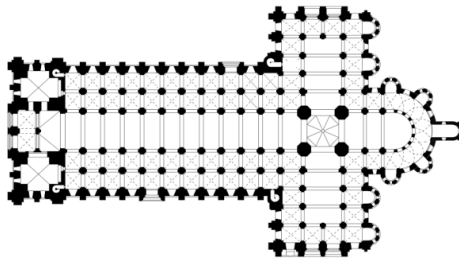
1. Bireysel analogiler,
2. Doğrudan (Direk) analogiler,
3. Simgesel analogiler,
4. Fantastik analogilerdir.



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 2.25. a) Bireysel analogi (Anonim 38); **b)** Doğrudan analogi (Anonim 39); **c)** Simgesel analogi (Anonim 40); **d)** Fantastik analogi (Anonim 41)

1. Bireysel analogiler

Bireysel analogide tasarımcı kendisini direkt olarak sorunun odak merkezi yaparak onunla özdeşleştirmektedir. Bir insanın eğimli arazide uzanarak daha fazla güneşten yararlanması ve hâkim rüzgârın etkisinden kurtulabileceği gerçeğinin bir konut tasarımında çıkış noktası olarak kullanılması bireysel analogiye örnek olarak verilebilir (Şekil 2.25.a)

2. Doğrudan Biçimsel Analogiler

Doğrudan analogilerde; farklı disiplinlerin, bilgi alanlarının ve olayların arasında benzerlik aramak gerekmektedir. Özellikle canlılar dünyasından hareketle benzetmeler yapmak oldukça yaygındır. S. Calatrava'nın ağaç dallarından yola çıkarak tasarladığı Lisbon Orient Tren İstasyonu projesi buna örnektir (Şekil 2.25.b).

3. Simgesel Analogiler

Simgesel analogilerde; yaratıcı çözüm arayan kişi sözcüklerden kavramlardan kurtulmakta ve benzerlikleri görüntülerde arayarak sonuca birdenbire ve aracısız ulaşmaktadır. Buna ilişkin en çarpıcı örnek, haç işareti ve gotik kiliselerin plan şeması arasındaki biçimsel benzerliktir (Şekil 2.25.c).

4. Fanatik Analogiler

Fantastik analogilerde; yaratılmış yapıt, S. Freud'un deyimiyle bastırılmış bir istemin gerçekleşmesi olarak ele alınmakta ve tasarlanması söz konusu olan nesnede tasarımcının genellikle değiştirdiği, kişisel olmaktan çıkardığı ve kaynağını sakladığı istek, bir düş çerçevesinde tüm gerçek dışılığı ile vurgulanmaktadır. Genellikle sezgiseldir ve yüksek düzeyde yaratıcılık gerektirir. Erich Mendelsohn'un Einstein Kulesi (1920-21), bu gruba iyi bir örnektir (Şekil 2.25.d).

“Analoji” sözcüğü, kendi anlamından kaynaklı olarak tüm benzerliklerle ilişkili olduğundan analogik tasarımın sınırları çok geniştir. Tasarımcı, tasarım aşamasında, düşünce-kavram geliştirirken analogilere başvurmaktadır. Bu nedenle hemen her tasarımın kendi içinde farklı analogik yönleri sahip olduğunu söyleyebiliriz (Broadbent 1980).

“Mimarlıkta analogiler”, salt olarak tasarımcının imgelem dünyasında yaratıcı düşünce ve yeni kavramları canlandırmak için başvurduğu tasarım yollarından biri değil aynı zamanda, mimarının kendi nesnesini yorumlaması için son derece önemli bir eleştiri ve yorumlama aracı olarak görülmektedir (Broadbent 1980).

Mimariyi açıklamak için teorisyenlerce geliştirilen analogiler şunlardır;

Çizelge 2.1. Analoji sınıflaması (Özbudak 2011)

Abel'e Göre Benzeşim Modelleri(Uraz,1993)	Peter Collins'e göre Analoji Sınıflaması (Collins, 1965)	William Gordon'a göre Analoji sınıflaması (Aydın,1993)
Ruhani Modeller Klasik Modeller Askeri Modeller Ütopik Modeller Ticari Modeller Organik Modeller Mekanik Modeller Artistik Modeller Anlamsal Modeller Kimlik ifade eden Modeller Mimarsız mimari modeller	Biyolojik Analojiler Mekanik Analojiler Gastronomik Analojiler Linguistik Analojiler	Simgesel Analojiler Doğrudan Biçimsel Analojiler Bireysel analoji Kültürel Analoji

“Mimarlıkta analogiler”, yalnızca tasarımcının zihninde yaratıcı düşünce ve kavramları başlatmak için başvurduğu tasarım yollarından biri değil aynı zamanda, mimarinin kendi nesnesini yorumlaması açısından da önemli bir eleştiri ve yorumlama aracı olarak görülmektedir (Varlı 2013).

Analojik düşünme biçimlerinden tasarımın erken evresinde bilgisayarın kullanılmasına dayalı dijital tasarım yaklaşımları da etkilenmiştir. Kolarevic'in sınıflandırmasını yaptığı dijital tasarım yaklaşımlarında hem biçimsel hem de kavramsal olarak -parametrik tasarım, evrimsel tasarım, genetik algoritmalar, blob, akışkan mimarlık, sanal mekan vb. tanımların içinde- bu analogileri yakalamak mümkündür (Kolarevic 2000; Varlı 2013).

2.2.2.4. Semiyotik tasarım

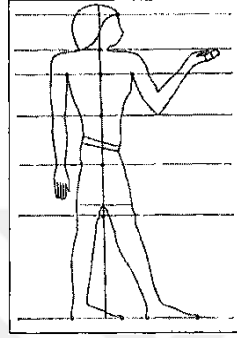
Broadbent'e göre; “*sentaktik, kanonik ya da geometrik tasarım* “formun iki veya üç boyutlu geometrik sistemler aracılığı ile meydana getirilmesidir (Broadbent 1973, 1980, 1988).

Broadbent, “kanonik” adını verdiği bu tasarım tarzı için daha sonraları semiyolojideki (göstergebilimdeki) “sentaktik” terimini kullanmıştır. O'na göre; sentaktik ya da kanonik tasarım, kural merkezli üretimlerde söz konusudur. Genellikle “geometriktir”. Başka bir ifadeyle tasarım, “geometrik kuralları” takip etmektedir (Broadbent 1973, 1988).

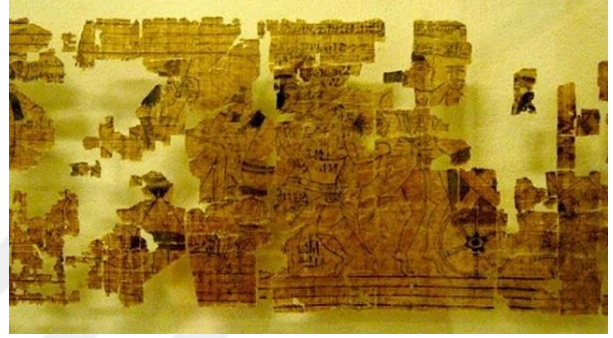
Mimaride kural-tabanlı çalışmak iki biçimde gerçekleşir. İlki, *bir ölçü ya da oran sistemi yoluyla tasarlamak*. İkincisi, *bir ölçü ya da orantı sistemi geliştirerek tasarlamaktır*. Böylece detaydan-bütüne uyumlu bir bütünün oluşması sağlanmış olmaktadır (Cordan 2002).

Mimarlık tarihi boyunca, ızgara sistemler, geometrik ya da aritmetik ölçü ve oran sistemlerinin yapıların biçimlendirilmesi ve boyutlandırılmasında kullanıldıkları bilinmektedir (Cordan 2002).

Tarih boyunca, mimaride “oran” kavramına, güzelliğin tek yaratıcısı olarak bakıldığı da olmuştur. “Mimari proporsiyon sanatıdır” şeklinde tanımlamalar yaygındır. Tarihte ilk kanonik ızgara ya da ölçü sistemine, Mısırlılarda rastlanmaktadır (Kuban 1992).



(a)



(b)

Şekil 2.26. a) Mısırlılarda kanonik orantı, Berlin, 1849; **b)** Mısır papirüs çizimi, orantı ızgarası, Torino, İtalya (Anonim 42)

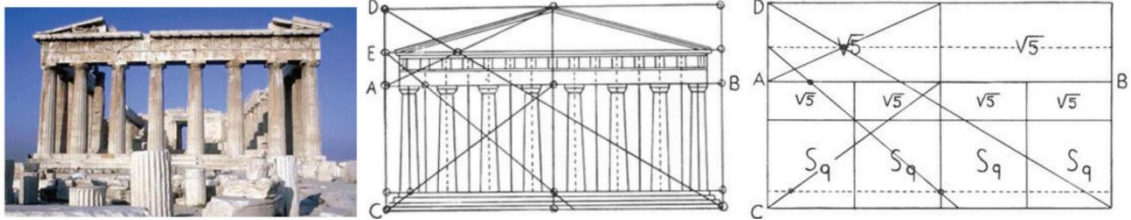
Broadbent, Mısırlıların duvar resimlerini ya da rölyeflerinin düzenlemesinde kullanılan gridlerin (ızgara), tarihte bu tarzda bilinen ve uygulanan en eski örnek olduğunu belirtmektedir. Ayrıca Mısır piramitlerinin de geometrik ve matematiksel düzenlerle ilişkili oldukları bilinmektedir (Broadbent 1980) (Şekil 2.26).

Mimari formun iki veya üç boyutlu ızgara sistemleri veya geometrik ve aritmetik düzenler aracılığı ile biçimlendirilmesine tarihte ilk kez Mısırlılarda rastlanmakla birlikte, daha yaygın kullanımı Yunanlılarda görülmektedir (Cordan 2002).

Ünlü Yunanlı matematikçilerden Pisagor ve filozoflardan Plato ile Aristo, evrene ilişkin görüşlerini matematiksel ifadelerle dönüştürerek aktarmışlardır. Kuban özellikle Pisagor’cular için ister doğa, ister insan eliyle yaratılsın, her çeşit güzelin esasının matematik ilişkileriyle saptadığını belirtmektedir (Kuban 1992).

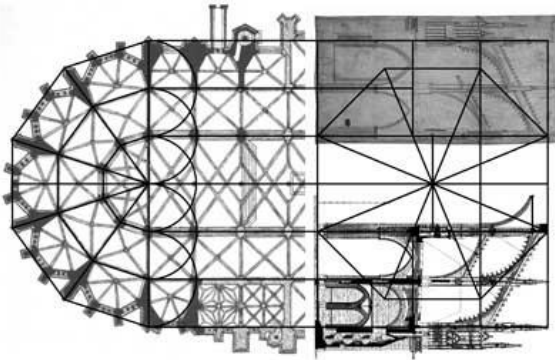
Plato, evreni oluşturduğuna inanılan dört elementin; “hava, ateş, su ve toprak” olduğunu belirtir ve her birini geometrik bir formla özdeşleştirir. Plato için geometrik formlar, biçimlerinden dolayı güzeldirler. Yani onları güzel kılan içerikleri değil, formlarıdır. Plato’nun tanımlaması ile güzel formlar; “ düz ya da çember şeklinde olan ve buna göre de pergel cetvel ve minkale ile çizilebilen düzeyler ve küplerdir” (Kortan 1986).

Broadbent, Plato'nun düşünceleri ile klasik Yunan Mimarlığı arasında bağlantı olduğunu vurgulamaktadır. Çünkü düzenler, kendi içlerinde kanonik bir ölçü/oran istemine sahiptirler. Kuramsal olarak Yunan tapınağının ölçüleri bir sütun çapının katlarıyla ifade olunabilmektedir. Şekil 2.27'da ise altın oran uygulanmış bir tapınak cephesi görülmektedir (Broadbent 1980; Kuban 1992).



Şekil 2.27. Parthenon cephesi için yapılmış altın oran uyum çalışması (Ghyka 1977)

Ortaçağ mimarisi de, Platon'un geometrisiyle doğrudan alakalıdır. Gotik dönemi kiliselerde, plan ve cepheleri oluşturan öğelerin formu, eşkenar üçgen, kare ve daireye dayanarak basit geometrik formları temel alır (Aydınlı 1993). Söz konusu düzenlemeler, Triangulation ve Ad quadratum adı verilen yöntemlerle uygulanıyordu (Kuban 1992), Şekil 2.28'da Prag Katedrali'nin geometrik ve oransal düzenlemeleri görülmektedir.



Şekil 2.28. Prag Katedrali geometrik ve oransal düzenlemeleri (Anonim 43)

Mimarlıkta geometrik formlarla tasarlama eğilimi; Antik Mısır'da (Şekil 2.29.a), Antik Yunan'da (Şekil 2.29.b), Rönesans'ta, Klasik Osmanlı Camilerinde (Şekil 2.29.c) ve XX. Yüzyıl sanatında Pürizm, Rasyonalizm ve Minimalizm adı altında devam etmektedir (Grande Arche) (Şekil 2.29.d). Antoniades (1992)'e göre günümüzde; "Botta, Kahn, Utzon, Eyck vd., geleneksel geometrik form ve biçimleri kullananlar arasındadır.



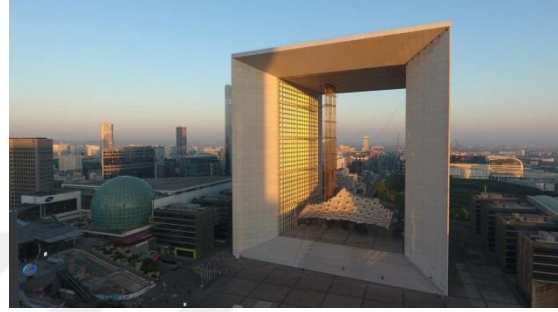
(a)



(b)



(c)

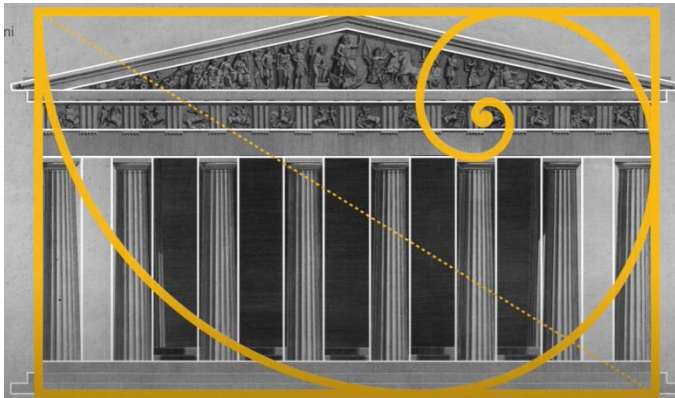


(d)

Şekil 2.29. a) Mısır Piramitleri (Anonim 44); **b)** Hephaistos Tapınağı (Anonim 45); **c)** Sultan Ahmet Camii (Anonim 46); **d)** Grande Arche de la Defense (Anonim 47)

Kural-tabanlı sistemlerin en yaygın olanları, belli bir ölçü-orantı sistemine dayalı olanlardır (Cordan 2002).

Vitruvius'un ileri sürdüğü düzen teorisine göre, “mimar, yapının anlam kazanan bütün boyutlarını saptarken, bazı temel ölçüleri veya bir modül sistemini göz önüne almalıdır; böylece binanın tüm birimlerinin (parçalarının) bir diğerine veya bütüne olan ilişkisinde matematiksel ilişkiler kolaylıkla kurulabilecektir” (Aydınlı 1993).



Şekil 2.30. Altın oran (Anonim 48)

Mimarlık alanında tarihsel süreçte bilinen en yaygın kullanım olanağı bulmuş, matematiksel orantı sistemi; -Le Corbusier'in modülör'una gelinceye kadar-, altın oran ya da altın kesimdir (Varlı 2013) (Şekil 2.30).

Genel olarak iki eşit olmayan parçanın ilişkisi olarak betimlenen bu orantılarda, küçük parçanın büyük parçaya oranı, büyük parçanın bütüne oranına eşittir (Roth 2000). Bir başka deyişle; $a/b = b/a+b$ dir.

Mimarlık alanında uygulama olanağı bulmuş bir diğer matematiksel orantı sistemi, ortaçağ matematikçisi Leonardo Fibonacci tarafından geliştirilmiştir (Roth 2000).

“Fibonacci serisi” diye bilinen bu sayı dizisi birle başlar, birin kendiyile toplamından elde edilen sayı yani iki, kendinden önceki sayı olan bir ile toplanır üç elde edilir; böylece her sayı kendinden önceki sayı ile toplanarak aşağıdaki diziyi meydana getirir. Fibonacci serisi: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...

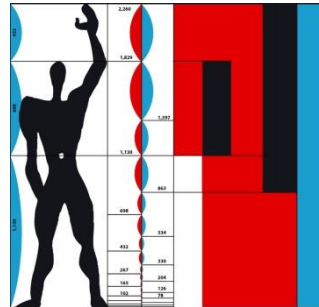
Rönesans’ta oran sistemleri hem ampirik hem de kuramsal kurallara dayanmaktadır. İtalyan Rönesans’ının etkisiyle, matematik esaslara dayanan güzellik formülleri, sonraları özellikle Fransa’da geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Fransız mimar ve kuramcısı Blondel’e göre, bir yapının boyu ve derinliği a ve b ile gösterildiğinde yüksekliği a ve A ’nin aritmetik, geometrik ya da armonik bölenlerine eşittir (Kuban 1992).

Tek bir modül’ün monotonluğunu ortadan kaldırıp oran ve modül uygulamalarını insan ölçülerine bağlı bir şekle sokmak isteyen Le Corbusier; “Altın oran” ve “Fibonacci serisi” ne dayanarak 1930’lu yılların sonlarında “Modular” diye adlandırdığı orantı sistemini geliştirmiştir.

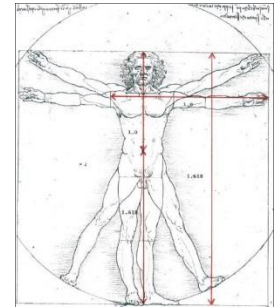
Bu sistem Corbusier tarafından, Şekil 2.31’de görülen 1946-1952 tarihli büyük bir apartman bloğu olan Marsilya’daki “Unite d’Habitation” da kullanılmıştır (Roth 2000). Büyük ayaklar üzerinde yükseltilmiş olan bu yapı, çok sayıda küçük hücreye bölünmüştür. Her daire bir hücreyi oluşturmaktadır. Dairelerin küçükleri, tavan yüksekliği Modüler’in yukarı kaldırılmış kol yüksekliği (226 cm), büyükleri ise bunun iki katı olan odalardan oluşmuşlardır (Rasmussen 1994).



(a)



(b)



(c)

Şekil 2.31. a) Marsilya Konut Bloğu, Le Corbusier (Anonim 49); **b)** Modular, Le Corbusier (Anonim 50); **c)** Vitruvius insanı, Leonardo da Vinci (Anonim 51)

Mimarlık alanında kullanılan ölçü ve oran sistemlerinin bir bölümü, Le Corbusier'in Modular'ında olduğu gibi, “*insan ölçeğinden hareketle*” geliştirilmiştir.

Le Corbusier'e gelinceye kadar; Vitruvius L.Battista Alberti, Francesco di Giorgio Martini ve Luca Pacioli'nin, insan vücudunun ölçülerine bağlı olarak geliştirdikleri oran sistemlerinde insan vücudu, matematiksel ilişkileri açıklayan bir araç olarak kullanılmıştır (Aydınlı 1993).

Rönesans mimarlığı, mimarlığın sayılarla olan ilişkisine ve temelde insan ölçeğine önem vermiştir. Vitruvius'un, insan göbeğini merkez alarak, insan bedeninin uzantılarının, geometrik şekillerin en temeli ve ideali olan bir kare ve bir dairenin kenarlarında yer almasını betimleyen çizimi, Rönesans aydınlarından Leonardo da Vinci tarafından da kullanılmıştır (Şekil 2.31).

Orana bağlı düzenleme sistemlerinde bir diğer yaklaşım da; “*doğadan esinlenme*”, evrensel doğal oluşumlarla matematik düzen arasında bir bağ kurma çabasıdır. Ayçiçeğindeki 21/34'lük, çam kozalağındaki 5/8 ve 8/13'lük düzenler, sarmalın diziliş oranları çok sık başvurulan düzen sistemleridir. Doğada çeşitli yumuşakçaların kabukları da logaritmik sarmal özelliği göstermektedir (Aydınlı 1993). Şekil 2.32'te bir salyangoz kabuğu görülmektedir.



Şekil 2.32. a) Salyangoz kabuğu (Anonim 52); b) Modüler yapım örneği (Anonim 53)

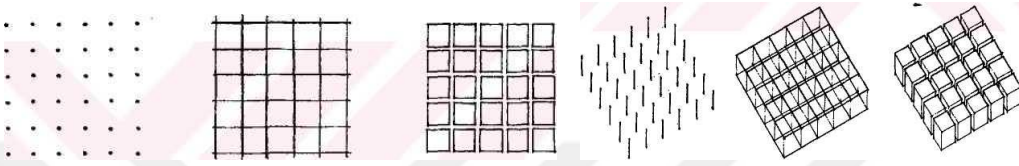
Sentaktik tasarım; detaydan-bütüne oransal bir düzene ızgara (grid), ölçü ve oranlara dayanır. Bu nedenle de ölçü ve büyüklükler, kütle, yüzey ve mekanlar arasındaki ilişkiler, uyumlu bir bütünlüğe sahip olurlar (Cordan 2002).

Endüstrileşme ve prefabrike yapım sistemleri ile gündeme gelen “modüler ve boyutsal koordinasyon” kavramları da, belli bir modül’ün ya da bu temel modül’ün katlarının kullanımına dayanmaktadır, (Şekil 2.32). Bir birim modül’ün kullanımına günümüzde olduğu gibi geleneksel mimarilerde de rastlamak mümkündür. Japon’ların

“tatami”leri, oda boyutları için modüldür. Türk Evi’ndeki “pencere düzenleri” 1/2 kuralı esasınca bir modül teşkil etmektedirler.

Günümüzde iki ya da üç boyutlu aks sistemleri-ızgara sistemleri aracılığı ile tasarlamak; tekrarlanabilir oluşu, ekonomik açıdan karlı oluşu ve seri üretim imkanı sağlaması dolayısıyla tercih edilmektedir. Ayrıca ızgara (grid) sistemler, modülerliği en azından yapım ve tasarımdaki boyutsal koordinasyonu da sağlamaktadır (Cordan 2002).

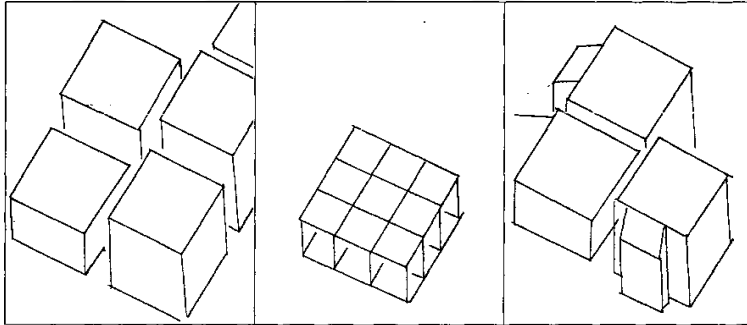
Bir ızgara sistem birbirine paralel iki veya daha çok çizginin düzenli bir geometrik yapı içinde kesişmesi ile oluşmaktadır, (Şekil 2.33).



Şekil 2.33. Izzgara Sistemleri (Ching 1996)

Ching ızgara organizasyon oluşturan düzenleri üç’e ayırmaktadır: (Ching 1996)

- Kübik hacimlerden kurulu ızgaralar,
- Strüktürel çerçevelerden kurulu ızgaralar,
- 3.Çerçevelere eklemeler ile kurulan ızgaralar, (Şekil 2.34).



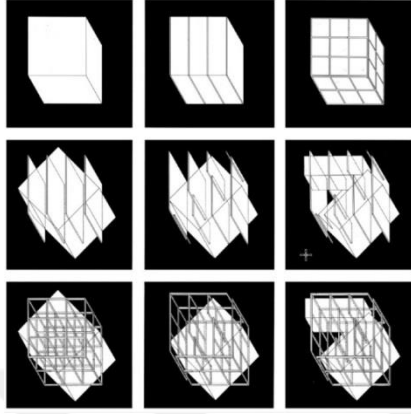
Şekil 2.34. Izzgara organizasyona örnekler (Ching 1996)

Yeni gelişmekte olan matematiksel ve geometrik teknikler ise tasarım alanında yeni ufuklar açmaktadır. Broadbent yeni geliştirilen matematiksel tekniklerin, bu yaklaşıma ilişkin ilgi ve alakayı arttıracak görüşündedir (Broadbent 1988).

Antoniades ise yeni geometrik ve matematiksel metodların, varolanlara meydan okuduğunu belirterek, öklit geometrisine dayanmayan yeni geometrilerin uygulama ve kavramları ile ilgilenen mimarların yeni ufuklara, yeni keşiflere varabileceği inancını taşımaktadır (Antoniades 1992).

Bu konuda Eisenman’ın çalışmaları önem taşımaktadır. Hem Antoniades hem de Broadbent, O’ndan övgüyle söz etmektedirler. Broadbent, Eisenman’ın üretken ve

dönüştürülebilir kurallar aracılığı ile yeni geometrik formlar ürettiğinden bahsetmekte, Antoniades ise onun öklit geometriyi sorgulayan ve bugünün bilinmeyen geometrileri üzerine yaptığı araştırmalardan övgüyle söz ederek, bu sayede yeni tecrübeler kazanılabileceği üzerinde durmaktadır (Broadbent 1980; Antoniades 1992).



Şekil 2.35. Küpün deformasyonu (Eisenman 1977)

Mimari tasarımda kural-tabanlı sistemlerle çalışmanın temel amacı, bütün ve parçalar arasında ölçü ve oran açısından uygunluk sağlamak, belirli bir düzen yaratarak ritim duygusu uyandırmak böylece görsel ve algısal bütünlüğe ulaşmaktır.

Kısaca özetlemek gerekirse; mimari alanda sentaktik tasarım, “kural-tabanlı sistemlerle” çalışıldığında mümkün olmaktadır. Söz konusu sistemler (Varlı 2013);

- Belirli bir modül’ü esas alan iki ve üç boyutlu ızgara (grid) sistemler,
- Geometrik form ve şekillere dayalı düzenler ve bunların matematiksel ifadeleri,
- Matematiksel ifadelere dayalı ölçü ve oran sistemleri,
- Doğadan kaynaklı matematiksel ifadeler,
- İnsan ölçeğinden hareketle geliştirilen ölçü ve orantı sistemleri,
- Gelişmekte olan yeni matematik ve geometrik sistemlerdir.

Bu tasarım etkinliğini diğerleriyle olan ilişkileri içinde değerlendirirsek; kural-tabanlı bir sistemin benzerlikler yolu ile devralınması anlamında analogik, zamanla tekrar edildiği durumun sözcüsü haline gelen bir sistemin tipleşmesi anlamında tipolojik, kural tabanlı bir sistemin kullanılmasının yararlılığı anlamında pragmatik, söz konusu sistemin taşıdığı anlamsal/çağrışımsal değerler açısından da ikoniktir.

2.2.3. Geleneksel tasarımda karşılaşılan sorunlar

Geçmişten günümüze sürekli denenmiş ve test edilmiş komplike bir tasarım ürünü yaratmak, bir zanaatkar için kolay yapabileceği bir iştir. Ancak tecrübeli bir tasarımcı bile aynı ürünü tekrar oluştururken büyük zorluklarla karşılaşabilir. Örnek

olarak, usta bir marangozun herhangi bir çizim çizmeden kolayca istenilen formda doğrama oluşturmaları verilebilir. Bir zanaatkara başarılı üretiminin detayları sorulduğunda, alınan cevapların pek tatmin edici olmadığını görebilirsiniz. Üstelik bir zanaatkârın yaptığı işi değiştirmek çokça hatayı beraberinde getirir. Bunun nedeni ise bu ürünlerin uzun ve sıkıntılı bir gözlem ve deneme yanılma döneminden geçtikten sonra ortaya çıkmasıdır. Bununla birlikte zanaatkâr kullanıcı gereksinimlerini doğru bir şekilde ürüne yansıttığı görülmektedir (Bayazıt 1994).

Geçmişte kullanılan ürünün geliştirilmesi gerektiğinde, ürün biçiminin kökten değiştirilmesi gerekir. Geleneksel tasarımda, yeni tasarımcının başarılı olabilmesi uzun dönem çalışıp tecrübe kazanmasına bağlıdır ki ondan sonra başarılı bir zanaatkâr olabilsin. Bu tasarım yaklaşımı kendini geliştiremediği, daha çok içe dönük ve kendini tekrarladığı için ortaya çıkan yeni gereksinimlere de cevap vermekte zorluk çekmektedir. Geleneksel tasarımda genel olarak yapma, kullanma ve yeni ürün geliştirme aşamaları görülmektedir. Ancak geleneksel yöntemler günümüz gereksinimlerini karşılayacak hızda değildirler (Bayazıt 1994).

Geleneksel tasarım, kullanıcının talepleri üzerine ihtiyaç duyulan ürünü çizim haline getirme eylemidir. Ancak günümüz şartları tasarımcıyı tanımadığı insanlar için tasarım yapmak zorunda bırakmıştır.

2.2.4. Geleneksel tasarım yöntemlerinin forma yaklaşımı ve yeni tasarım yöntemlerine olan ihtiyaç

Daha önceki örneklerden yola çıkılarak onları geliştirilip iyileştirilmesi yoluna dayanan eski tasarım yöntemleri eksik ve yetersiz kalabilmektedir. Yeni yöntemlerin de çok iyi olduğu söylenemez. Tasarım yöntemlerinin en önemli özellikleri sürekli değişim ve kendini yenilemedir. Mimarlıkta yeni tasarım yöntemlerine yaklaşım geç ve sınırlı olmasına rağmen mühendislik ve endüstri alanında önemli bir noktaya gelmiştir.

Tasarımda gözlemlenmesi kolay ve test edilebilir konular, tasarımcının kolay karar vermesine ve daha hızlı pratiğe geçmesine sebep olmaktadır. Ancak insan faktörü tasarım kriterleri arasına dahil olduğunda ve tasarım yöntemleri insanlara uygulanmaya çalışıldığında durum tamamen değişir. Genelde insanların çevreyi nasıl algılayıp tepki verdiklerini kavramak için kendi duygu ve düşüncelerimizi kullanırız. Bundan dolayı da insanın çevreyi algılaması öznel bir durum olması bunun bir girdi ve çıktı sorunu olmasına sebep olmaktadır. Herhangi bir nesneye veya duruma karşı iki kişinin göstereceği tepkiyi öngörebilmek zordur. Burada kişileri tepkileri aynı da olabilir farklı da olabilir. Nesnelerin veya durumların algılanmasında sıklıkla yanıltıcı durumlarla karşılaşmaktadır. Algısal psikolojiyle uğraşan birçok kişinin kabul ettiği gibi, göz bazı durumlarda kolaylıkla yanlış algılayabilir (Katz 1951; Murrel 1965; Chapanis 1965).

Bütün bunlar, insanla ilgili büyük bir belirsizliğin olduğunu ortaya koymaktadır. Belirsizlik insan bilimlerinin en zayıf taraflarından birini meydana getirir. Bu yönde

araştırma yapan toplum bilinci ve psikologlar, daima kesin sonuçların uygulamaya geçmesi konusunda çekimser davranırlar. Bu nedenlerle mümkün olduğu kadar, meslek adamına uygulama yaparken yardımcı olacak metotlara gerek vardır.

Günümüz tasarım sürecinde karşılaşılan sorunlara, yeni tasarım yöntemleri kısmi çözümler sunmaktadır. Bundan dolayı geleneksel yöntemleri tamamen yok saymak mümkün değildir. Eski yaklaşımın yerine yeni bir yaklaşım gelmediği sürece eski yaklaşım kullanılmaya devam etmektedir. Geleneksel tasarımlarda konuları değiştirmek kolaydır. Tasarımda parçalar arasındaki ilişki eskizle kolayca değiştirilmektedir. Tasarım problemleri arttıkça tasarımcı problemleri anlayabilmek için basitleştirme yaparak problemi kavramaya çalışır. Bununla birlikte tasarım problemleri farklı parçalara bölerek ve üzerinde derinleşerek farklı alternatifler ve optimum çözümler elde edebilir.

Bu basitleştirme ve kavranabilir düzeye indirme çabası sırasında, etkenlerin kabul edilme oranları için çalışmalara yoğunlaştırılır. Tasarlama eylemi adımlarında alınacak kararların sayısı kavranabilmeyle sınırlanarak en aza indirilir. En büyük güçlük, bu noktada ortaya çıkmaktadır. Basitleştirmenin çok ileri götürülmesi halinde, kişisel ve toplumsal kısıtlayıcıların da etkileri altında ele alman tasarlama probleminin bazı temel özellikleri ihmal edilmekte ya da değişikliğe uğramaktadır.

Artık yeni tasarım ürününden istenen performans gereksinimleri, tasarımcının kendi kişisel deneyimine ve becerisine bırakılmayacak bir hale dönüşmüştür. Teknolojinin gelişmesiyle tasarım ürününden beklenen istek ve gereksinimleri bu dönüşümün başlıca nedenleridir. Görünen o ki, istenen sonucu elde etmek için hayal gücü ve deneyim yeteri olmamaktadır (Bayazıt 1994).

Geleneksel tasarım yöntemlerine göre yeni tasarım yöntemleri daha çok karmaşık sayılmaktadır. Zamanla insan yapımı bir kaos oluşmakta ve birbirini etkileyen faktörlerin sayısı çoğalmaktadır. Geleneksel tasarım yöntemleri kullanmayı sürdüren tasarımcılar yaptığı ve yapmaktan kaçınamayacağı hatalardan dolayı suçlanmaktadır. Çünkü bir tasarım ürünü çevresinden bağımsız olarak düşünülemez. Çözümlememiş tasarlama problemlerinin, tasarlama ürününün bağlı olduğu problem alanındaki genel sistemlerde olduğu ve tasarımcının bu olayı tüm olarak ele almadıkça, çözüme ulaşamadığı görülmektedir. Örneğin, otel tasarımında ortaya çıkan aksaklıkların çoğunun, başka sistemlerle ilgili olduğu görülmektedir. Otelde suyun akması problemi ele alınsa, çevredeki alt yapı, su tesisatı olanakları, işletmecinin yetiştirme koşulları, işletme personeli yetiştiren kuruluşlar, su tesisat sistemi üreten endüstri, turizm sektörü denetimindeki aksaklıklar sayılabilir. Bütün bunların bir tek konu üzerinde etkisi vardır. Asıl nedenin tasarımcının su tesisatını hatalı çözümlenmesi olamayacağı ortaya çıkmaktadır. Sözü edilen etkenler, şüphesiz geleneksel tasarlamanın konusu dışına çıkmaktadır ve bunlar kamu sektörü tarafından da kolay kolay çözümlenebilecek sorunlar değildir. Bu gibi durumlarda politik yaklaşımların,

örgütlenme ve planlama bilgilerinin, geleceği tahmin metotlarının tasarlama için kullanılması gerekmektedir (Bayazıt 1994).

Doxiadis (1968), *'Yerleşimler artık herkesi memnun etmiyor. Bu, ister gelişmiş bir ülke olsun, ister daha az gelişmiş bir ülke olsun, dünyanın her yeri için geçerlidir'* demektedir. Genelde insanlar budan rahatsız bile olmamaktadırlar. Ancak, yapılan şikâyetler de hep tasarımcılara yönelmektedir.

Tasarlamada çeşitli güçlüklerin çözülmesi gerekmektedir. Bu geleneksel tasarımcılar için söz konusu değildir. Teknoloji hızla ilerlemekte, yeni buluşlar, tasarlama önemli değişiklikler yapılmasına yol açmaktadır. Teknolojik ilerlemelerin üretilen ürün üzerinde iyi ve kolaylaştırıcı etkileri olduğu gibi, toplum üzerindeki bazı yan etkilemelerini de önceden tahmine olanak yoktur. Otomobil bulunduğu zaman, şehirlerin ve ekonominin en hakim unsurlarından biri olacağı her halde kimsenin aklından geçmiyordu. Bu açıdan, yapılacak her tasarımın toplumu etkileyecek tarzı, bazı komplikasyonlar ortaya çıkaracaktır. Trafik sorununda olduğu gibi, birbiriyle karşılıklı ilişkili sistemlerin bir arada, birbirleriyle çelişkiye düşmeden bulunabilmeleri gereklidir. Şehir trafiği çözümü, hızlı yollar, hava kirlenmesi, gürültü ve iskân problemleri kolayca birbiriyle çelişkiye düşebilecek konulardır. Aynı zamanda, bu tasarlama problemlerinin birbirine göre durumları tasarlamayı doğal olarak etkileyecektir. Bazı hallerde, birbiriyle yakın ilişkisi olan iki tasarlama ürünü arasında meydana gelecek çelişkilerin önlenmesi güç ya da imkânsız olabilir (Bayazıt 1994).

Tasarlama eylemlerinin oluşturduğu bazı güçlükler vardır. Bazı metotlar tasarlama eylemi için uygun gibi görülür, tasarlama ilerledikçe metotların amaçtan uzaklaştığı ortaya çıkar. Bu durumda devam etmek hatalıdır. Geçmişteki tasarlama ürünleri, teknolojik gelişmenin yavaşlığı nedeniyle, daha sonrakiler için geri-besleme (feed-back) niteliği taşımaktaydı. Hâlbuki günümüzde durum tamamen farklıdır. Büyük yatırımların, yerleşmelerin, şehirlerin, yolların tasarlanması gereklidir. Bu tasarımların hepsi, tamamen yeni ve gelecekte çıkması olası problemleri çözümlemek üzere ele alınacaktır ve sorunun geriye dönüşü yoktur. Yapılacak hataların düzeltilmesi zor, zararı ve cezası büyüktür. Bu konuda Doxiadis "ekonomik hesaplamaları yapmadan prefabrike konut yapımına geçenlerin hatalarının bizler için bir ikaz niteliği taşımasını önermektedir" (Doxiadis 1968).

Daha önce kullanılmayan malzeme ve teknikler yeni tasarım durumlarına uygulanması tutarsızlık ve zorluklara sebep olmaktadır. Mesela, bir plastik malzemenin ahşap yerine kullanılması yeni problemler doğurabilir. Eski malzemenin kullanılması belli bir performans garantisi sunmak ancak yeni malzemeler için öngörülebilir bir durum söz konusu değildir. Bundan dolayı da yeni tasarım ve değerlendirme yöntemlerine ihtiyacımız vardır (Bayazıt 1994).

2.3. Formu Oluşturan Dijital Tasarım Yaklaşım ve Yöntemleri

Gelişen teknoloji ile beraber dijital teknikler tasarımcılara tasarım süreci ve uygulama aşamasında büyük avantajlar sağlamıştır. Zihinde oluşan biçimlerin dijital ortama aktarım kolaylığı ve hatta dijital ortamda tasarımın başlangıç ve gelişim aşamalarının yürütülmesi gibi bir tasarım alanının oluşturulması mimari biçimlenmede radikal değişikliklere yol açmıştır. Bilgisayar destekli araçların mimari tasarıma entegrasyonu yapılarda geometrilerin karmaşıklığını ve bu karmaşıklığın üstesinden kolayca gelebilme üstünlüğünü de beraberinde getirmiştir.

Bilgisayar teknolojisinin kullanımı ile beraber dijital ortamda rahatlıkla tasarlanıp üretilen, geleneksel yöntemlerle zihinsel ve fiziksel olarak uygulanması mümkün görülmeyen eğrisel yüzeyler, karmaşık ve özgür formlar mimari biçimde etkisini göstermiştir. Kompleks tasarımların bilgisayar ortamında üretilmesi mimari ve geometrik karmaşıklığın çözülmesinde faydalı olmakla beraber estetik kaliteyi de artırmıştır. Tasarımcılar dijital olanakların getirdiği avantajlar sayesinde hayal gücünü bir üst düzeye taşımış ve geometri arayışlarını artırmışlardır. Aynı zamanda geometride karmaşıklığın çözülmesi ile beraber mimari tasarımda kabuk yapısı yeniden ele alınmış ve bu doğrultuda organik ve kompleks formlarda yapı kabukları tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Taşıyıcı sistem yapı kabuğuna bürünmüş, sadece mimari bir unsur olarak kullanılan yapı kabuğu bu fonksiyondan çıkarak ve taşıyıcı olma görevi üstlenmiştir. Bu da mimaride ki geometri arayışını statige taşımakta ve yapının taşıyıcıları ile beraber biçimlenmesini sağlamaktadır.

Çalışmanın devamında, mimari forma önemli ölçüde etki eden teknolojik olanaklar, bu olanakların mimari tasarımda kullanılması, tasarıma ve tasarım sürecine kazandırdığı faktörler, dijital ortamdan dijital mimarlık kavramına geçiş ve gelişimi gibi konulara değinilecektir.

2.3.1. Dijital tasarım kavramı ve gelişimi

Gelişmiş teknolojiler mimaride kullanılmaya başlanmadan önce geleneksel tasarım yöntemi ile bir süreç izlenmekteydi. Elle yapılan çizimler, uygulamadaki yavaşlıklar, teknik eksiklikler sebebiyle mimara düşen görevin fazla olması bu süreçte önemli ölçüde vakit kaybına sebep olmaktaydı. 20. yüzyılın sonlarına doğru bilgisayar teknolojisinin ortaya çıkmasıyla beraber teknolojinin etkilendiği birçok alan gibi mimarlıkta bu akımdan etkilenmeye başlamış ve tasarımcılar kendi alanlarında teknolojiyi nasıl kullanacaklarına dair araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmalar sonucunda diğer endüstri teknoloji metotlarını mesleğe entegre eden mimarlar böylelikle tasarım verilerini, dijital ortamda oluşturma, geliştirme ve üretim aşamalarında kullanma olanağı elde etmişlerdir. Bu sayede dijital araçların getirdiği avantajlar yardımıyla daha kısa sürede yapılan tasarım ve uygulama teknikleri tasarımcılara kolaylık ve zamandan tasarruf sağlamıştır.

Teknolojinin mimariye sağladığı olanaklar sadece süre tasarrufu olarak kalmamış dijital ortamın sağladığı teknikler sayesinde yeni tasarım yöntemleri ile yapı tasarımı ve uygulamasında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Tasarım sürecinde sağladığı kolaylıkların ötesinde temsil aracı olmaktan çıkan dijital araçlar tasarımı yönlendiren ve türeten bir tasarım ortamı haline gelmiştir. Tasarım sürecini bünyesine alan dijital ortam tasarımın karar aşamalarından üretim aşamalarına kadar içine almış, bütünüyle sisteme dahil olmuştur (Yiğit 2011).

Tasarımın dijital ortama taşınması tasarım yöntemlerinde de yeniliklere yol açmıştır. Bunlardan biri işlemsel tasarımların hayata geçirilmiş olmasıdır. Bu sayede mimarlar insan beyninin tek başına tasarlamakta zorlanacağı tasarımları hayal gücünün sınırları zorlayarak hayata geçirme şansı bulmuştur. Geleneksel tekniklerle uygulanan basit geometrik şekiller yerini kompleks, organik, özgür formlara bırakmıştır. Bilgisayar ortamıyla tasarım modeli çoklu parametreler ve sayısız alternatif sunabilen, önceden analizi yapabilen ve kontrol edilebilir bir duruma gelmiştir.

Geleneksel yöntemlerle hesaplaması imkansız yakın olan tasarımların dijital ortamla birlikte tasarlanması ve üretilmesi kolay hale gelmesiyle tam anlamıyla işlemsel tasarım yapılması ve uygulama imkanı bulması mimarlık için büyük bir adımdır. Bilgisayarın mimarlığa adım atmasıyla manuel yöntemler yerini bilgisayar destekli tasarıma bırakmıştır. Dijital teknikler mimari imajı değiştirmiş tasarımcıların düşünme biçimi ve bilgi akışı evrilmiştir (Tierney 2007).

2.3.2. Dijital tasarım yöntemleri

Dijital gelişmeler ve mimari uygulamalarının kullanımına ilişkin ilk çalışmalar, 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Mimarlığın mühendislik problemlerine benzer alt problemlerini çözümlmek, mimari tasarımın çizim ve sunum aşamalarında kullanabilmek için geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda William Mitchell 'Bilgisayar Destekli Tasarım' kitabında literatürde ilk defa yer alacak Bilgisayar Destekli Mimari Tasarımı kavramını kullanmıştır (Çağdaş 2002; Akipek 2004).

Carnegie Mellon, Ohio State gibi üniversitelerde 1970'li yıllarda Charles Eastman gibi hem mimarlık fakültesinde hem de bilgisayar bilimlerinde çalışan araştırmacıların önderliğinde çalışmalar yürütülmüştür. 1980'li yıllarda ise William Mitchell, Chris Yessio, Yehuda Kalay gibi araştırmacılar çalışmalar yapmıştır. 1980'lerin sonlarında iki boyutlu çizim programlarının kullanımı yaygınlaşmaya başlamış ancak çizim programları tasarım için yeterli sonuçlar vermemekteydi (Akipek 2004).

Geçmişten günümüze tasarım alanında teorik, felsefi, metodolojik, teknik ve pratik araştırmalar dijital tasarımın özelliklerini ve söylemini şekillendirmiş ve dijital tasarımı bir tasarım kültürü olarak değerlendirmeyi mümkün kılmıştır.

90'li yıllara gelindiğinde ise felsefi ve teorik açıdan dijital tasarım birçok araştırmacılar tarafından önemsenmiş ve bu doğrultuda farklı bakış açılarıyla çalışmalar yapmışlardır. CAD ilkeleri ve yöntemleri üzerine Kalay (2004) ve Szalapaj (2001) çalışmalar yapmışlardır. Kolarevic (2003) ve Oxman (2006) ise dijital tasarım yöntemlerini sınıflandırmaya, dijital tasarım yöntemlerinin analizine odaklanan çalışmalarda bulunmuşlardır (Turan 2009).

Son dönemlerde dijital tasarım sadece sunun aracı olmaktan çıkmış ve tasarım üretim aşamasında da kullanılmaya başlanmıştır. Dijital tasarım yapısında bulundurduğu özellikler sayesinde çok sayıda alternatif biçim üretme ve tasarlama imkânı da sunmuştur.

Mimarlar projelerinde tasarım problemine uygun bir dijital tasarım yöntemini tercih etmektedir. Aslında ilk başta tasarım süreci tasarlanmaktadır. İhtiyaçlara ve koşullara bağlı olarak geleneksel tasarım yöntemleri de yardımcı olarak kullanılabilir. Dijital tasarım yöntemleri sadece tasarım yaklaşımlarına yeni olanaklar getirmekle kalmaz, aynı zamanda mekânsal araştırmaları da destekler (Akipek 2004).

Kolarevic 2000 yılında yaptığı 'Dijital Morfogenez ve Hesaplamalı Mimariler' adlı çalışmasında dijital tasarımı, sayısal tabanlı biçim oluşturma ve değişim süreçlerini içerdiğinden bahsetmektedir.

Kolarevic, Dijital Tasarım yöntemlerini,

- Parametrik tasarım
- İzomorfik tasarım
- Animasyona dayalı tasarım
- Performansa dayalı tasarım
- Metamorfik tasarım
- Evrimsel sistemlere dayalı (Genetik algoritma) tasarım
- Topolojik tasarım olarak sınıflandırmıştır (Kolarevic 2000).

Dijital teknolojiler ile desteklenen bu tasarım yöntemleri algoritma tabanında geliştirilmiş parametrik sistemlerdir.

2.3.2.1. Parametrik tasarım

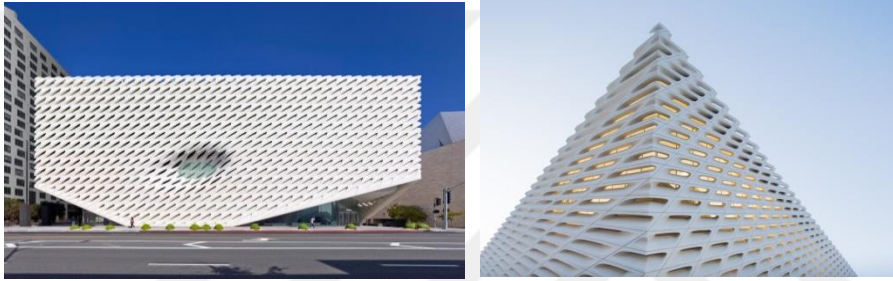
Matematikte parametre, denklemin katsayılarına gelen değişkenler olarak ifade edilir. Parametrik tasarım ise tasarım etkileyecek girdilerin parametreler olarak tanımlanması ve düzenlenmesine dayanır.

Parametrik tasarım, tasarım aşamasında, konsept oluşturulması, mekanın şekillendirilmesi, detayların çözümlenmesi gibi çeşitli evrelerde yararlanılmaktadır. Parametrik tasarımın avantajlarından biri de sistemde değişiklik yapmanın kolay

olmasıdır. Parametre verileri değiştirilerek çok sayıda alternatif üretilmektedir. Tasarım sürecinde çevre girdileri parametreleri oluşturur ve formun şekillenmesinde önemli bir rol oynar.

Girdilerin birbirleriyle ne şekil ilişki sağladığı, geometrik ve sayısal olarak belirtildiği ve sınırların ifade edildiği bir tasarım stratejisi oluşturulur. Bu parametrik model bir defa kurulduktan sonra parametrik veriler değiştirilerek çok sayıda alternatif durum incelenir ve üretilir. Parametrik tasarım, birçok dijital tasarım yönteminin temelini oluşturmaktadır (Akipek 2007).

Parametrelere dayalı olarak organize edilen değerler toplamından oluşan tasarım, parametrik geometri kullanılarak revize edilebilen modelleme yöntemiyle oluşturulur (Yiğit 2011).



Şekil 2.36. The Broad Müzesi, Diller Scofidio and Renfro, Los Angeles (Anonim 54)

The Broad Müzersi, cephe yüzeyi organik petekli bir yapıya sahip olduğu için bir parametrik tasarım örneğidir. Bu petekli yapı binayı tamamen kabuk gibi çevrelemektedir. Cephede oluşturulan dolu boşlar ile bina doğal aydınlatmadan yararlanmaktadır.



Şekil 2.37. Metropol Parasol Seville, Jürgen Mayer, İspanya (Anonim 55)

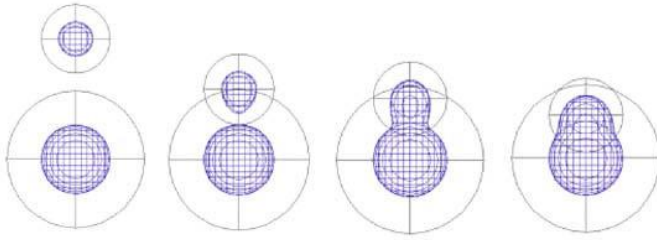
Metropol şemsiyesi İspanya'nın Sevilla kentinden bulunmaktadır. Yükseltilmiş bir platform üzerine üç dikey kısımdan oluşan ahşap bir yapıdır. Yapının formu çevresel koşulların etkisiyle parametrik tasarım yapılmıştır. Yapıya formunu veren ahşap elemanlar aynı zamanda taşıyıcı görevindedir. Yani yapıda form ve taşıyıcı sistem bütünleşik çözülmüştür. Ahşap kafes sistemi kullanılan yapı, organik formda hareketli bir yüzey şeklinde tasarlanmıştır. Yapının hem tasarım hem de üretim süreçlerinde

parametrik tasarım yöntemleri kullanılmıştır. Tasarımında birçok parametre birbiriyle ilişkili olarak davranmıştır. Her parametrede yapılan değişiklik tüm biçimi etkiler ve yeni formlar ortaya çıkartır (Oxman 2017).

Aslında parametrik tasarım bir sistem tasarımı olarak düşünülebilir. Sistemin herhangi bir bileşeni değiştirildiğinde, bu değişiklik diğer bileşenlere uyarlanarak tüm tasarıma etki eder. Aynı biçimsel dile sahip olan tasarımlar parametrik değerleri oynatarak birbirinden başkalaşan bir serinin tasarımı ve üretimi yapılabilir. Böylece tasarıma bir çeşitlilik katılmış olunur. Tasarımda bu seri şeklinde birbirinden farklılaşma genelde cephelerde, kabuklarda, taşıyıcı elamanların ve dekoratif dokulu yüzeylerde tercih edilmektedir (Yiğit 2011).

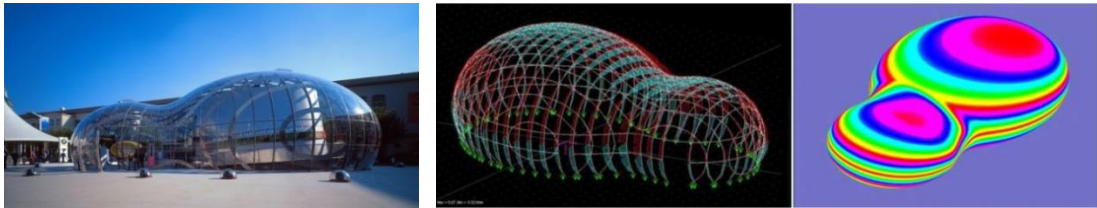
2.3.2.2. İzomorfik tasarım

İzomorfizm kelime anlamı ‘eşbiçimli’dir. İzomorfik yüzeyler, Öklid geometrisi ve Kartezyen uzaylar için başka bir ayrışma noktasını temsil eder. Su damlası formu (blob formu), parametrik geometrilerin kütsel çekim ve yer çekimi ile eğilip bükülmesiyle şekli oluşur. Bu sisteme yeni su damlacıkları ilave edilebilir ve farklı alternatifler ortaya çıkartılır (Kolarevic 2000).



Şekil 2.38. İzomorfik yüzeylerin oluşumu (Kolarevic 2000)

İzomorfik tasarım, izomorfik çoklu yüzeylere dayanan, platonik katılar ve kartezyen uzayın bir ifadesidir. Blob gibi izomorfik çoklu yüzeyler, parametrik bir objenin kütselinin birbiriyle etkileşim halinde olan çekim gücüyle aldığı amorf şekil olarak adlandırılır. Bu egzersiz bölgelerin ilave (pozitif) ya da eksilme (negatif) olması şeklinde etki yaratır. Bütünün yüzey sınırları, yer ve yoğunluğa göre etkilenip hareket eder (Yiğit 2011).



Şekil 2.39. BMW Bubble Pavyonu, Bernhard Franken, Almanya, 1999 (Kolarevic 2003)

İzomorfik tasarımda hareket; şekli ve formu değiştiren kuvvetin dinamiği olarak ifade edilmektedir. Greg Lynn mekân oluşumunu nötral vakumdan çok, çevresel güç ve hareketle oluştuğunu söylemektedir. Lynn'e göre fiziksel olarak form statik koordinatların tanımı olsa da, çevrenin gerçek güçleri tasarımın şekillenmesine katkıda bulunur. Bu yöntemle tasarım yapmayı geleneksel yöntemlerle karşılaştırdığında "pasif mekânın statik koordinatlarından, etkileşimin aktif mekânına" değerlendirmesini yapar. Bu yöntemin enstrümanı olarak, Lynn görselleştirmek için animasyon ve özel efekt yazılımları gibi dijital medya unsurlarını kullanır (Kolarevic 2003).

Greg Lynn geçmişte tasarım sadece Kartezyen uzayı ile sınırlıyken şimdi ise hareket ve güç alanlarının kullanıldığı bir ortam olduğunu söylemektedir. İzomorfik tasarımda iki damlanın kompozisyonu yeni form ve şekil oluşumunu sağlamakta ve tasarımda yeni fırsatlar sunmaktadır.

2.3.2.3. Animasyona dayalı tasarım

Animasyon, "canlandırma" anlamına gelmektedir (TDK). Canlandırma, biçimin evrimini ve biçimi şekillendiren güçleri ifade etmektedir. Daha basit bir ifade ile animasyon, hareketli görüntü yaratma sürecidir. Dijital ortamda tasarım modelleri kullanılarak görüntüler tek tek oluşturulup birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Animasyona dayalı tasarım tekniği günümüzde mimarlık alanında daha çok form üretme alanında kullanılmaktadır. Bu teknikle dijital ortamdaki model çevre verileriyle (güneş, rüzgar gibi) gerçeğine uygun şekilde hareketi sağlanmaktadır. Buradaki her hareketle modelin biçimi değişmekte ve her animasyon karesinde ayrı bir biçim sunmaktadır.

Kolarevic yaptığı çalışmalarda animasyona dayalı tasarım yöntemlerini şu şekilde kategorize etmiştir (Kolarevic 2000,2001);

- *Keyframe animation*, tasarımı oluşturan hareket karelerinin ardı ardına sıralanması ve tasarımcının bu diziden bir kareyi tasarımında kullanmak üzere tercih etmesidir.
- *Path animation*, bir tasarım modelini oluşturan bileşenler belirlenen bir rota üzerinde ve bu rotadan çıkmadan hareketlenmesidir.
- *Forward-inverse kinematics* modellerin hareketini veya modellerin hiyerarşik sistemini incelemeye yaramaktadır. Hiyerarşi bir yapım sistemini meydana getiren ana yapısal elemanlar ve onları bağlayan ara parçalar olarak ifade edilir. Bu bileşenleri etkileyen dış etkenler ve hareketler biçimi alt birime ya da üst birime doğru değişime sebep olurlar.
- *Particle emmisions* tekniği ise parçacık sistemlerine dayanır. Tasarım içerisindeki belirli güç alanları bu parçacıkları hareketlendirip biçimlendirmektedir. Parçaların bu hareketi belli bir karede durdurulup iskelet veya kabuk olarak tanımlanmaktadır.

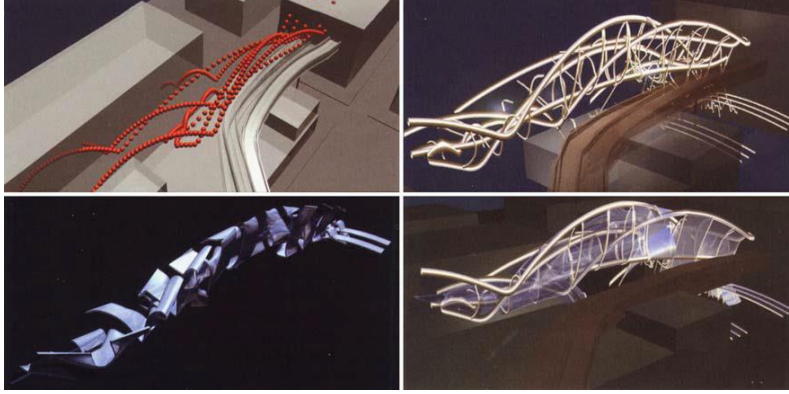
Animasyon teknikleri ilk dönemlerinde sadece temsil aracı olarak yararlanılmıştır. Mimar Greg Lynn animasyona dayalı tasarım yöntemlerini temsil sürecinde değil aynı zamanda tasarım sürecinde de kullanan öncü mimarlardandır. Lynn dijital tasarımın, geleneksel tasarımdan üç ana faktörden (topoloji, parametre ve zaman) dolayı farklılaşmakta olduğunu söylemektedir. Hareket ve zaman kavramının mimari tasarım sürecine animasyona yöntemiyle ilave edilmiştir (Lynn 1999; Akipek 2004). Animasyona dayalı tasarımın öncülerinden olan Lynn'in yaptığı Authority Otobüs Terminali, Presbyterian Kilisesi, Prototype in Long Island projeleri bu tasarım yöntemi ile yapılmış örneklerdendir.

Presbyterian Kilisesi, 1999 yılında Lynn'in Garofalo Architects ve Michael McInturf Architects tarafından yapılmıştır. Mevcut binanın kiliseye dönüştürülmesi ve eklemeler yapılmasıyla tasarlanmıştır. Bu proje animasyona dayalı tasarım yöntemi ile geliştirilmiştir. Tasarım sürecinde daha çok sinema sektöründe tercih edilen animasyon programları kullanılmıştır. Hacimleri ve biçimleri oluşturulmasında animasyon platformu kullanılmış, zaman içinde biçimlerin dönüşümü izlenmiş ve program istenilen noktalarda durdurulmuştur.



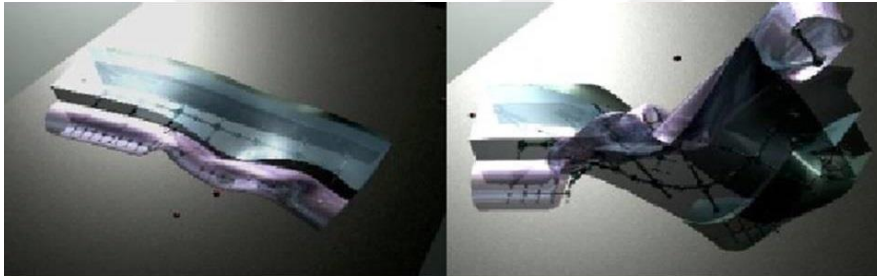
Şekil 2.40. Kore Presbiteryen Kilisesi, Greg Lynn, New York, 1999 (Anonim 56)

ABD'de Mimar Greg Lynn tarafından yapılan Authority Otobüs Terminali de animasyona dayalı tasarım yöntemi ile tasarlanmıştır. Dijital ortamda çevre verileri (otobüs, araç ve yaya hareketleri) modellere çevrilmiştir. Bu verilerin etkisi ile değişen küçük parçacıklardan tasarım modeli elde edilmiştir. Bu parçacıklarla taşıyıcı sistem elde edilmiş ve taşıyıcı sistemin aralarına yarı geçirgen bir yüzey uygulanarak tasarım tamamlanmıştır (Lynn 1999).



Şekil 2.41. Particle emission, animasyon tekniğinin tasarımda kullanımı, Port Authority Otobüs Terminali, New York, Greg Lynn (Kolarevic 2003)

Greg Lynn'in ev prototipi projesi için iskelet sistemi olarak kurgulanmış modele, dışardan yapılan müdahalelerle, iskelet hareketlendirilir. Belirlenen sınırlamalar içinde hareket başlatılır. İskelete giydirilen bina kabuğu da harekete bağlı olarak şekillenir. İstenilen karede sistem durdurulur. Sonuç biçim elde edilir (Kolarevic 2009).



Şekil 2.42. Long Island için harekete dayalı tekniklerle geliştirilen prototip proje (Kolarevic 2009)

Animasyona dayalı tasarım, dijital tasarım yöntemlerinin en etkileyici yöntemlerden biridir. Bu durum, verileri değerlendirerek ve görselleştirme teknikleriyle birlikte tasarıma farklı bir boyut kazandırması onu diğer yöntemlerden farklılaştırmaktadır. Animasyon yöntemlerinin tasarımda kullanımı önemlidir çünkü hem kullanıcılar hem de tasarımcılar mekânsal, biçimsel veya çevresel ilişkileri daha iyi anlayabilmekte ve elde edilen verileri takip ederek tasarım sürecindeki koşulları en iyi şekilde sunabilmektedir. Bu durum tasarım sürecine farklı bir bakış açısı getirmektedir.

2.3.2.4. Performansa dayalı tasarım

Kelime anlamı olarak performans, verim gücü ve başarımlarına gelmektedir. Mimari açıdan performansa dayalı tasarım yöntemi ise, çevresel verilerden optimum verim elde etmek ve kullanıcı ve tasarımcı ihtiyaçlarına ideal şekilde cevap vermek için tercih edilmektedir. Burada çevresel veriler dijital ortamda analiz edilmesi ve ihtiyaçları karşılanabilecek verilerin bina performansına aktarılması beklenmektedir. Bu yöntem,

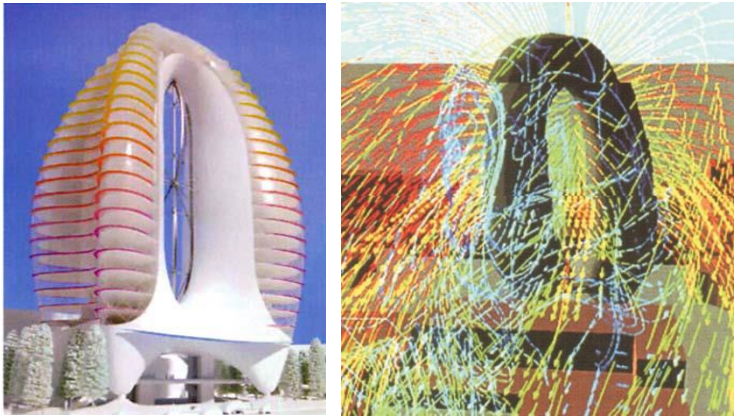
performans verileriyle şekillenen çoklu parametreleri inceleyerek bina yapımına yeni bir yaklaşım getirmektedir.

Bu yaklaşımda, bina tasarım sürecinin tasarım aşamasında üretilen alternatif çözümler çevresel parametrelere dayalı olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte bina formunun geliştirilmesi ve tasarım problemine aşama aşama çözüm aranması en uygun sonucun bulunmasını kolaylaştırmaktadır. Tasarım aşamasında diğer dijital tasarım yöntemlerindeki gibi bu yöntemde de bilgisayar programları kullanılmaktadır. Bilgisayar programları kullanılmasıyla iklimsel, akustik, çevresel ve strüktürel vb. verilere göre şekillenen formlar, çeşitli parametrelerin etkisi altında gelişmektedir.

Finite Element Method (Sonlu Elemanlar Yöntemi) yöntemi ile dijital ortamda oluşturulan performans analizi, yapısal, strüktürel, enerji kullanımı ve akışkan dinamiğiyle ilgili analizler yapılmaktadır (Kolarevic 2003). CFD-Computational Fluid Dynamics (Hesaplamalı akışkanlar dinamiği) yazılımı, bir binanın etrafındaki hava akışını analiz eder ve bunun dijital bir model üzerindeki etkisini inceler.

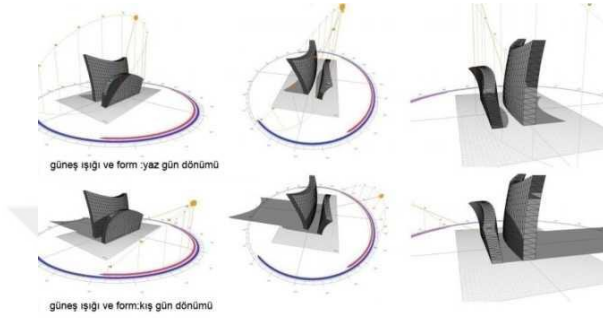
Performansa dayalı tasarım yöntemlerinin kullanılarak yapılan ZED projesi, bu alanda yapılan ilk örneklerdendir. Projenin tasarımı sürecinde CFD yazılımı kullanılmıştır. Tasarım aşamasında enerji kullanımı üzerine çok sayıda denemeler yapılmıştır. Cephesi performansa uygun şekilde tasarlandığı için sürdürülebilir bir sistem sağlanmıştır (Kolarevic 2003).

Sürdürülebilir sistemli bir bina yapmak için Future Systems mimarlık ofisi tarafından dijital tasarım yöntemleri kullanılarak 1995 yılında ZED projesi yapılmıştır. Performansa dayalı tasarım yöntemleri sayesinde binanın cephesine fotovoltaik paneller ve binanın ortasında büyük bir boşluk oluşturarak bir rüzgâr türbini olacak şekilde tasarlanmıştır. Yapının formunun eğrisel olmasıyla ortasındaki rüzgâr etkisi en aza indirilmiş ve oluşturulan boşlukta rüzgâr kanalları ile ayrılmıştır (Kolarevic 2003).



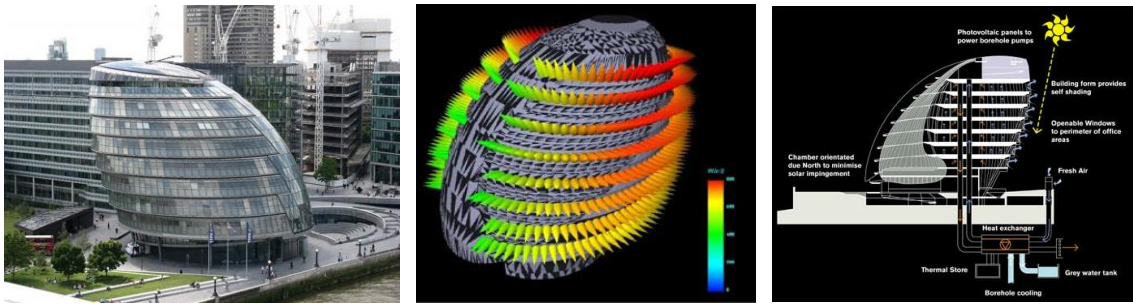
Şekil 2.43. Future Systems mimari ofisi 1995 yılında gerçekleştirdiği ZED projesi ve kullanılan akışkan dinamiği programı (CFD) (Kolarevic 2003)

Mimari tasarımda performansa dayalı tasarım yöntemleri iki biçimde kullanılmaktadır. Birinci kullanım şekli tasarım kararları uygulanmış ve dijital modeli tamamlanmış bir proje farklı performans analizlerine göre değerlendirilir. İkinci kullanım şeklide ise performans analizleri tasarım tamamlanınca değil tasarımın aşamasının henüz başında tasarım girdisi olarak kullanılır. Form ve mekanın şekillenmesi de bu analizlere göre olmaktadır. Performansa dayalı tasarım parametrelerinin tasarım erken evrelerinde kullanılması projenin formunun şekillenmesine büyük ölçüde etki etmektedir (Akipek ve İncoğlu 2007).



Şekil 2.44. Formun güneş ışığına göre şekillenmesi (Yiğit 2011)

Londra Belediye Binası (GLA) simülasyon programları ile akustik performans verileri elde edilmiş ve bu verilerle birlikte bina için optimum şartlar sağlanacak şekilde biçimlenmiştir. Foster ve ortakları, Peter Cook ve Colin Fournier tarafından yapılan binanın güneş faktörünün analizleri dijital ortamda yapılmıştır. Enerji konusunda çözümler geliştirilmiş çok sayıda tasarım alternatifi oluşturulmuştur. Çevredeki yaya trafiği düşünülmüş ve yayaların güneşini en az kesecek şekilde bina biçimlendirilmiştir. Kullanılan güneş panellerinin yerleşimi dijital ortamda hesaplanarak mimari formu oluşturmuştur (Kolarevic ve Malkawi 2004; Whitehead 2003).



Şekil 2.45. Londra Belediye Binası, Foster and Partners (Anonim 57)

Dijital tasarım yöntemlerinin gelişmesiyle disiplinler bir çalışma ortamı oluşmuştur. Bu da yeni tasarım yöntemleriyle birlikte çevresel verilere duyarlı ve reaksiyon gösteren projelerin oluşmasına katkı sağlamıştır. Çevresel verileri kavrayıp, tepki veren ve çeşitli materyallerin bir araya gelmesini sağlayan dijital yöntemler, performans anlamında optimum seviyede yeni akıllı ürünler yapmaktadır.

Çevresel verileri kavrayıp tepki veren tasarımlara, tepki veren mekânlar olarak adlandırılmaktadır. Genelde bu verilen tepkiler ışık, ses, renk ve yüzeydeki hareketler gibi özelliklerin tepki verip değişmesidir. Dijital tasarım yöntemleri sayesinde bu veriler kavranır veya tepki vermesi sağlanır. Örnek olarak güneşin hareketlerine karşı binanın da cephesinin hareketlenmesi verilebilir.

Aegis Hyposurface Projesi dECOi mimarlık ofisi tarafından yapılmış ve 2000 yılında Venedik Bienalinde katıldığı yarışmada birincilik ödülü almıştır. Yarışmanın konusu ışık, ses, ısı ve hareket değişimi gibi etkileşimli bir sanatsal bir obje tasarlamaktır. Bu tasarım Birmingham Hippodrome Tiyatro binasının giriş bölümü için yapılmaktadır. Bu tasarım için diğer meslek kollarından yardım alınmıştır. Elektronik sinir sistemi gibi çalışan tasarım dijital tasarım yöntemleri ile yapılmıştır. Bu da tasarımın canlı bir varlık gibi tepki vermesini sağlamıştır (Liu 2002; Kolarevic 2003).



Şekil 2.46. Aegis Hyposurface Prototipi (Anonim 58)

Çevreye tepki veren bir diğer örnekte Muscle NSA projesidir. Bu proje ONL ve Hyperbody Araştırma Grubu tarafından yapılmıştır. Muscle NSA, aslında yalnızca tepki veren bir sistem değil, aynı zamanda pro-aktif bir sistemdir. Proje bütün bir mimari vücut olarak yapılmaktadır. Sistemdeki sensörler sayesinde içinde bulunan insanların davranışlarına göre şekil almaktadır. Değişen bu biçimiyle kullanıcılara farklılaşan bir deneyim sunmaktadır (Erdem 2007).



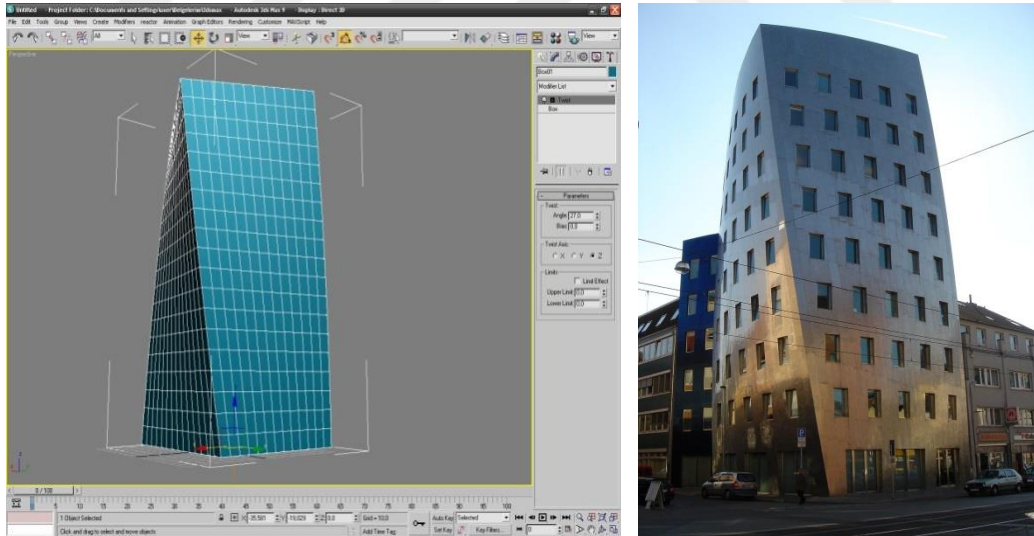
Şekil 2.47. NSA Muscle Sensor Modülü (Anonim 59)

Diğer meslek kollarıyla ortak çalışmayı gerektiren performansa dayalı tasarım yöntemleri, çevreye uyumlu ve verimli bina tasarımı için önemlidir. Bu yöntem, çevresel verilerin kullanımıyla çok sayıda alternatif üretme imkânı sağlamaktadır. Bu yöntemler mimarlık mesleğinde ve diğer disiplinler çalışmalarda ileriye doğru çokça bir çalışma alanı sağlayarak, yenilikçi tasarımların çoğalmasına imkân oluşturmaktadır.

2.3.2.5. Metamorfik tasarım

Metamorfik sözcüğünün kelime anlamı başkalaşıma uğramış olandır. Dijital tasarım yöntemleri, önceden tasarlanmış geometrik biçimlerin dönüşmesinden oluşan zengin bir alternatif havuzu oluşturmaktadır. Biçimin metamorfik alternatif üretmesi, modelin deforme edilmesiyle oluşmaktadır. Alternatif morfolojiler üretmek için döndürme, eğme ve bükme gibi teknikler kullanılır. Modelin deformasyonu için animasyon yöntemleri kullanılabilir. Binanın formu istenilen doğrultu boyunca hareket ettirilerek deforme olması sağlanır ve istenilen animasyon karesi durdurularak alınır (Kolarevic 2000, 2003).

Gehry'nin, basit bir prizmanın dönerek biçimlenmesinden oluşan Hannover'deki Üstra Ofis Binası metamorfik tasarım örneklerinden biridir. Üstra ofis binası dokuz katlı olarak paslanmaz çelikten yapılmıştır. Dijital tasarım yöntemleri ile yapılan yapının formu dönerek yükselmektedir.



Şekil 2.48. Üstra Ofis Binası; Hanover Frank Gehry (1999)

2.3.2.6. Evrimsel sistemlere dayalı tasarım

Frazer (1995) Evrimsel mimarlığın tanımını genetik kodlama, tekrarlama, seçim ve morfogenez unsurlarının geçerli olduğu yapay yaşam biçimi olarak yapmaktadır. Tanımdaki morfogenez ise canlı bir varlığın gelişim sürecinde büyüme ve hücre farklılaşması ile kendi şeklini alması olarak ifade edilmektedir (TDK).

Yapılı çevrede, ortak yaşam davranışını ve metabolik dengeyi, doğadaki gibi sağlamak evrimsel mimarlığın genel amacıdır. Bu yaklaşımdaki form üretme aşaması morfogenez sürecine andırmaktadır (Frazer 1995).

Geleneksel tasarım yöntemlerinde mimari bağlam boşluk, strüktür ve biçimden ibarettir. Evrimsel mimarlıkta ise genetik kod algoritması, genetik dil sayesinde oluşturulur. Bu oluşturulan kod ile üretici sistemler hazırlanır. Üretici sistemler sayesinde hızlı bir şekilde çok sayıda alternatif biçimler oluşur. Dijital modeller ile biçimin gelişimi kontrol edilir. Evrimsel mimarlıkta bilgisayar sistemi ile hem hızlı hem de güçlü bir üretim mekanizması oluşmaktadır (Frazer 1995).

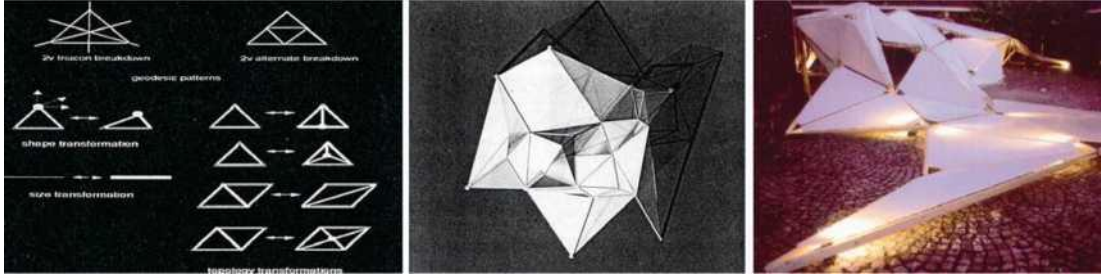
John Frazer 1995 yılında yayınlamış olduğu “An Evolutionary Architecture” (Evrimsel Mimarlık) adındaki kitabında Evrimsel Mimarlık’ı tanımlamış, ilkelerini oraya koymuştur. Evrimsel Mimarlık’ta biyolojinin, doğanın, bilimsel analogilerin yerine değinmiştir. “An Evolutionary Architecture” kitabıyla eş zamanlı olarak Architectural Association’da aynı adı taşıyan sergi düzenlenmiştir. Kitap ve sergi bünyesinde, John ve Juila Frazer’in danışmanlığında 1989’dan itibaren, Architectural Association’da yapılmış olan diploma proje çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Ayrıca John Frazer’in 1969 yılında tasarlamış olduğu kendi ödüllü bitirme projesine kadar bağlantılar kurulmuştur (Altunbaş 2009).

Evrimsel Mimarlık’ta bağlamı oluşturan anahtar, genetik algoritmadır. Kurallar, gen çaprazlamaları, mutasyonlar genetik algoritma sayesinde uygulanır. Çeşitli parametreler, doğadaki kromozom yapısına benzer şekilde bir dizi yapısında genetik algoritmada yer alır. Parametrelerin değeri, türetme sürecinde değişir. Türetilen çeşitli biçimlerin içinden, genetik algoritmada kodlanan uygunluk değerine göre seçim yapılır. Genetik kodlamada önemli olan türetilecek biçim değil, biçim türetme sisteminin mantığının iyi kurgulanmasıdır (Kolarevic 2003).

Doğadaki biyolojik gelişim gibi algoritma tabanlı evrimsel ve kendini organize eden sistemlere dayalı tasarımlarda, son çıkan ürün önceden tahmin edilemez. Belirli kurallar ile kendiliğinden gelişen süreç sonunda, genelde basit kuralların tekrarından doğan, kar tanesinin yapısı gibi fraktal geometri benzeri, belirli bir düzen içinde karmaşık bir görüntüye sahip olan, geleneksel temsil teknikleriyle üretimi zor olan biçimler ortaya çıkar. Bu sistem daha çok, doğadan esinlenen, çevreye duyarlı tasarımların yapılırken strüktürel yapının oluşup çözülmesinde kullanılır (Yiğit 2011).

Kristina Shea tarafından tasarlanan eifForm programı bu prensiplere ve kavramlara dayalı olarak kurgulanmıştır. Bu programla tasarlanan strüktürel sistem 2002 yılında Amsterdam’da Academie van Bouwkunst’un avlusunda bir sistem prototipi olarak uygulanmıştır (Hadid 2003).

EifForm programı belirlenen kombinasyon ve dönüşüm kuralları doğrultusunda strüktürel kompozisyonlar türeten bir programdır. Düzlemsel çatı makaslarının uzay kafes sistemindeki gibi belirli mafsallarla bir araya geldiği, açıklık geçebilen, kendini taşıyan ve biçimsel sürekliliğini koruyan bir taşıyıcı sistem modeli kurulmuştur. Mimarın belirttiği noktalara göre program, çok sayıda alternatifler üretir (Rahim 2002; Akipek 2004).



Şekil 2.49. eifFORM programı strüktür türetme kuralları ve uygulanan prototip (Hadid ve Schumacher 2002, Akipek 2007)

Program rastgele seçim yaparak her seçimde bir öncekinden farklı konfigürasyonlar türetebilmektedir. Düzlemsel çatı makasları türetici sistemdeki başlangıç elemanı olarak belirlenmiştir; geçilen açıklık, destek noktaları, gerekli yükseklik, yer çekimi ve yükler gibi parametrelere ve topolojik kararlara göre bir araya gelme ve dönüşüm kuralları oluşturur. Oluşturulan kurallar içerisinde program düzensiz seçimler yaparak farklı yeni biçimler türetebilir. Prototip ahşap dikmelerin mafsallı noktalarında çelik bulon ve kancalarla birleştirilmesiyle oluşturulmuş ve strüktür plastik yüzeylerle kaplanmıştır (Akipek 2004).



Şekil 2.50. EifFORM prototip uygulama (Akipek 2007)

Otomotiv ve havacılık sektörlerinde, strüktürel analizler ve strüktürel optimizasyonlardan elde edilen sonuçlar tasarımın erken aşamalarında kullanılan verilerdir ve tasarım için önemli belirleyicilerdendir. Mimari tasarımda önce biçim kararları verilir sonra strüktürel kararlar verilir. Mimarlıkta CAD/CAM teknolojilerine dayalı üretim sistemlerinin kullanılmaya başlaması, yeni malzeme araştırmalarının yapılması ve performans analizlerinin gelişmesi strüktürle biçim arasındaki ilişkiyi

etkiler. Shea, “strüktür kararlarının formla birleşerek geliştiği bir tasarım süreci artık olsadır” der (Hadid 2003; Akipek 2004).

Bu teknik ile tasarımcının ufkunu genişleten, geleneksel yöntemlerle elde edilemeyen çözümler üretilir. Bilgisayar destekli tasarımda, programlar algoritma mantığı ile çalışır. Araç olarak kullanılan bu yazılımlarda, belirli nesne ve fonksiyonlar hazır olarak sunulur. Tasarımcının bu verileri çözüme yönelik bir şekilde analiz edip çözüm üretmesi gerekmektedir. Bu aşamayı verimli kullanan tasarımcı bilgisayar dilinden anlıyor, tasarım yapma stratejisini bilgisayarın kodlama mantığıyla örtüştürüp birçok alternatifi görerek çözüme ulaşıp ürün elde edebiliyor demektir. Birçok alternatif arasında tasarımcının seçim yapma özgürlüğünü kullanması, tasarımın dijital araçlar tarafından yönlendirilmesinin belli bir seviyeye kadar olduğunun göstergesidir (Yiğit 2011).

Kendi kendini organize eden sistemler doğadaki biyolojik gelişimin tasarım modeli olarak kullanıldığı sistemlerdir. Grup davranışlarında karmaşık görünen sistemlerin temeli, grup içindeki birimlerin basit kurallara uyması ve bu etkileşimin bir ağ şeklinde kendi kendini organize eden bir sisteme dönüşmesine dayanmaktadır. *Sürü aklı* olarak adlandırılan bu teknik, merkezi olmayan kolektif davranış çalışmalarını içerir.

Bu tür sistemler, popülasyonun basit temsilcilerinin bir diğeriyle ve çevresiyle etkileşim halinde olmasından meydana gelir. Bu davranışlara tipik bir dikte etme merkezi olmamasına rağmen, temsilciler arasındaki bölgesel etkileşim global bir doku ortaya çıkarılmasını sağlar. Karınca kolonileri, kuş hareketleri, balarıları, bakteriler bu sistemin doğadaki örnekleri olarak verebiliriz (Yiğit 2011).



Şekil 2.51. Kendi kendini organize eden sistemlerin doğadaki örnekleri (Yiğit 2011)

Evrime dayalı üretken sistemler; tasarımcı için esnek bir süreç sunması yanında diğer yandan belirli kurallar ve etkileşimler ile tasarım oluşturmak durumunda bırakmaktadır. Bu sistem tahmin edilebilir, kontrollü ancak farklı ve özgün bir tasarım ürünü oluşturmayı sağlamaktadır.

2.3.2.7. Topolojik tasarım

Türk Dil Kurumu sözlüğünde topoloji; geometrik cisimlerin nitelikleriyle ilgili özelliklerini ve bağlı konumlarını, biçim ve büyüklüklerinden ayrı olarak alıp inceleyen geometri olarak tanımlanmaktadır (Anonim 60). Topoloji; biçimleri ya da boyutları değişmeyen geometrik cisimlerin incelenmesi bilimidir.

Tasarımda topolojik yaklaşım, ilk olarak Greg Lynn'in 1993 yılında yazmış olduğu "eğrisel mimari" makalesiyle örneklenmiştir. Topolojik Mimarlık elemanlarını tanımlama, Öklid geometrisinden, Kartezyen uzayından ayrılma ve matematikte NURBS olarak adlandırılan biçimlerin kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır (Kolarevic 2000).

Mimari topoloji; bilgisayar merkezli teknolojiler, bilgisayar destekli tasarımlar ve animasyon yazılımları ile kolaylaştırılmış, dinamik biçim dönüşümleri olarak açıklanmaktadır (Szalapai 2005).

Topolojik mimarlığın en belirgin özelliği bükülebilen yüzeylerdir. Bunun için NURBS'ler kullanılır. Non-Uniform Rational B-Spline kelimelerinin baş harflerine karşılık gelen NURBS, düzenli ve rasyonel olmayan eğriler, yüzeyler olarak tanımlanabilir. NURBS'lerin kontrol noktaları, ağırlık ve düğüm noktalarının yerlerinin değiştirilmesiyle farklı eğriler, farklı yüzeyler elde edilebilir (Altunbaş 2009).

Eğriler tiplere ayrılmıştır. Bezier splines (b-splines), Cardinal splines, NURBS, Catmull-Rom splines, Hermite splines gibi gruplandırılırlar. 3 boyutlu modelleme programlarında en çok kullanılan eğri, matematiksel formülü 1960'larda Fransız otomobil tasarımcısı Pierre Bezier tarafından geliştirilen, Bezier eğrilerine dayanan b-spline'dır. B-spline kontrol noktaları tanımlı eğrileridir (Turan 2009). Kontrol noktaları tanımlı olan Bezier eğrisinin, eğriye teğet olarak yer alan kontrol noktalarından çekilerek, şekli değiştirilebilir. B-spline'nın Bezier'dan farklı olarak kontrol noktaları açıları daha büyüktür (Szalapai 2005).

Daha sonradan geliştirilen NURBS eğrileri modellemede daha rahat, esnek bir kontrol imkanı sunmuştur. NURBS, modelleme tekniği ile pürüzsüz eğrisel yüzeyler yaratılmakta, kontrol edilmekte, dönüştürülmektedir (Turan 2009).

NURBS kavramı mimarların Öklidyen olmayan geometriler kullanmasını kolaylaştırmaktadır. Öklid geometrilerinde olduğu gibi yüzeylerden katı oluşturmak yerine üç boyutlu katıyı oluşturmak için NURBS'ler kullanılabilir. Günümüzde Rhino, Maya gibi birçok modelleme programında NURBS tekniği kullanılmaktadır. NURBS modellerde her eğri, matematiksel bir fonksiyonun karşılığı olarak işlem görür (Altunbaş 2009).

Geleneksel olarak mimari tasarımın soyut mekânı, kartezyen koordinatlarının mekânıdır. Kartezyen koordinatlarla tanımlanan mimari biçim, hareketi durdurulmuş, idealize edilmiş, belirli sayıda boyutu içeren bir mekân içinde kavranmaktadır. Günümüzde nesne ise, bu kadar sabit tanımlanmamalıdır. Nesne, yörüngesi diğer nesnelerle, kuvvetlere, alanlara ve akışlara göre bağıntılı olan bir vektör gibidir. Statik koordinatların pasif mekânından, sürekli etkileşim içindeki aktif mekâna bu geçiş yapılır.

Kartezyen koordinatlarla tanımlanan hacimler, U ve V vektör koordinatları ile tanımlanan topolojik yüzeylere değiştirilerek özel modeller elde edilir. Bu özel modellerin bir diğer estetik yan ürünü değiştirme ve nakletme tekniklerinin üstünlüğüdür (Lynn 2002).

1997 yılında açılışı yapılan Frank Gehry'nin Guggenheim Müzesi, topolojik mimariye örnek olarak gösterilebilecek bir yapıdır. Gehry, İspanya'nın kuzeyinde, Bask'ın başkenti olan, endüstri kenti Bilbao'da inşa ettiği Guggenheim Müzesi ile Bilbao şehrinin öngörülmemiş oranda ilgi çekmesini sağlamıştır. Guggenheim Müzesi titanyum kaplı heykelsi bir strükture sahiptir. Yapıyı görmek isteyenlerin oluşturduğu turizm hareketliliğiyle de literatürde yerini almıştır.



Şekil 2.52. Frank Gehry'nin Guggenheim Müzesi (Anonim 52)

Bu bölüm kapsamında Branko Kolarevic'in yapmış olduğu sınıflandırmaya bağlı kalınarak, Topolojik Mimarlık, İzomorfik Mimarlık, Metamorfik Mimarlık, Animasyona Dayalı Mimarlık, Parametrik Mimarlık, Performansa Dayalı Mimarlık ve Evrimsel Mimarlık'dan oluşan Dijital Tasarım, bilgisayar bilimlerinin etkisiyle mimaride gözlemlenen değişimi açıklamak, günümüz mimarisindeki gelişimleri ortaya koymak için anlatılmıştır.

2.4. Dijital Tasarımın Mimari Tasarıma ve Forma Getirdiği Değişim

Dijital ortamın sağladığı dijital tasarım yöntemlerinin mimarlığa uyum sağlamasıyla mimari tasarım ve uygulamalarında değişiklik gözlemlenmiştir. Dijital tasarım yöntemlerinin sunduğu fırsatlardan dolayı mimari formda zaman içinde değişimler görülmüştür. İlk dönemlerinde bilgisayar sadece tasarım temsil aracı olarak kullanılırken ilerleyen dönemlerde kullandığı verilerle ve sürekli geri beslemelerle ilerleyen, tasarımı yönlendiren, geliştiren bir bütün süreç içeren dijital tasarım ortamı haline gelmiştir. Bu ortamla beraber etkilenen mimari form tasarımının bütün bileşenlerini, sürecini, temsil etme şeklini, alışkanlıklarını, pratiğini, kavrama biçimini, bilincini, üretim şeklini yani yapma biçimini etkilemiştir. Diğer bir deyişle tasarımın kendisini tasarlama imkânı dijital ortamla birlikte ortaya çıkmıştır. Bu bölümde mimari tasarımın ve form tasarımının dijital tasarım yöntemleri ile nasıl değiştiği incelenmiştir.

2.4.1. Tasarımda Fikir Üretme Sürecinin Değişmesi

Mimari tasarım, dijital ortamda geleneksel yöntemlerden farklı yöntemler kullanılarak üretilmektedir. Bununla birlikte mimari tasarımlar artık yerin durumları, bağlantıları ve yöntemleri gibi sadece fiziksel verilerin analizinin yanı sıra dinamik sistemler, izomorfik yüzeyler, genetik algoritmalar, dijital parametreler gibi yeni yöntemler ile oluşturulmaktadır. Dijital tasarım ile birlikte binalar karmaşık geometrilere sahip dinamik ve kompakt şekiller de dâhil olmak üzere farklı form alternatifleri tasarlama fırsatı sunmuştur.

Mark Balzar'ın *'Mimarlığın Teknolojik Düşünme Biçimi'* başlıklı çalışmasında, tasarım sürecinde geleneksel yöntemlerden dijital ortam teknolojisine geçişi 1882 yılında Friedrich Nietzsche'nin şu ifadesiyle özetlemiştir (Yiğit 2011):

"Kullandığımız yazma araçları, düşünce tarzımızdan etkilenir. Örneğin daktilonun el yazısının yerini alması gibidir."

Dijital tasarımda kullanılan materyaller ile tasarım düşüncesi de değişmiştir. Tasarım düşüncesinin farklılaşmasıyla bazı mimarlar, sıradan formların dışında dijital tasarım ortamını kullanarak form bulma veya oluşturma süreciyle yeni formlara ulaşmaktadırlar. Dijital sistemler, tasarım, uygulama, üretim ve inşaatın tüm aşamalarına entegre edilmiştir (Oxman 2006).

'Demonstrating Digital Architecture' kitabında yer alan röportajda Yu-Tung Liu bilgisayar destekli tasarım ortamı hakkında şöyle diyor:

"Bilgisayarın en başından beri bir araç ve mecra olduğunu düşünüyorum. Teorinin bilgisayarla birlikte değiştiğinden bahsetmişsiniz. Evet bilgisayar birçok yönden düşünebilen bir makine. Ama biz onu üretim yoluyla deneyimliyoruz. Yaratıyoruz. oluşturucu diyagramları, fiziksel aşamaya gidin ve modeller yapın,

ardından dijital tasarım aşamasına geri dönün. Farklı ortamların birlikte çalıştığı bir oyun gibidir. Bu ortamlar arasında seyahat etmek yararlı bir etkileşimdir ve bilgisayar kullanmaktan tasarım fikrine geçer fiziksel tasarıma.”

Liu, bir üretim medyası olarak tanımladığı dijital ortamın sağladığı yaratıcı süreci tıpkı Picasso'nun *‘ben yaratmıyorum sadece şeyleri buluyorum’* sözündeki gibi her defasında bir keşif yapmak gibi algılıyor.

Dijital ortamın getirdiği tasarım dilindeki dönüşümü Peter Zellner (1999);

“Mimarlık bir yazılım haline geliyor.” şeklinde tanımlıyor.

Benzer bir ifade ile Bernard Cache ise;

“Objeler artık tasarlanmıyor, hesaplanıyor.” ifadesini kullanıyor (Kolarevic 2003).

Tasarım bu dille tek yönüyle değil her aşamasıyla dönüşüm geçirmiştir. Tasarımın yeni yüzü, normatif, statik ve tipolojik olmanın yerine farklı alternatiflerin denendiği, çeşitliliğin olduğu dinamik bir dönüşümdür. Bu yeni tasarım kültürü tasarım konseptlerini değiştiren geniş kapsamlı bir kültürel dönüşümdür (Oxman 2006).

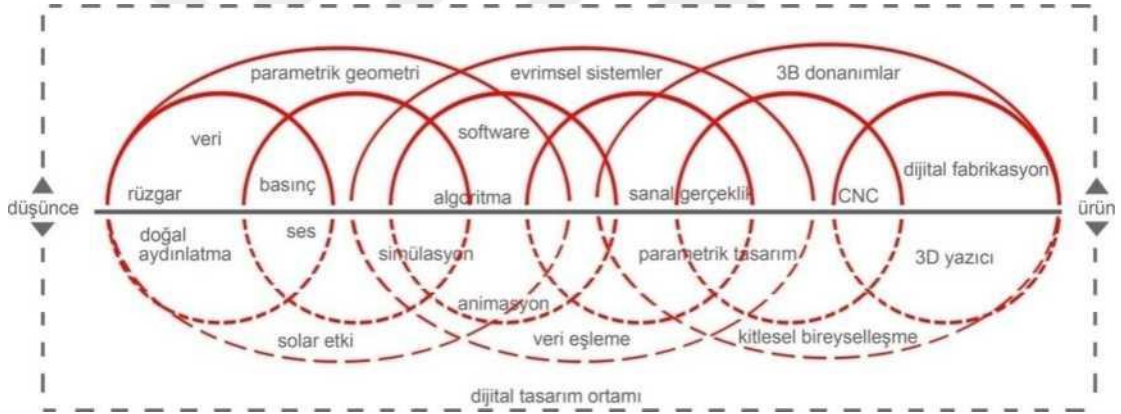
Mimarlıktaki dijital metot bilgisi, karmaşık ve beklenmeyen sonuçlarla bilindik tasarım pratiğine meydan okumaktadır. Bilgisayarın mimarlık disipline girmesinden sonra sadece içerik değişmekle kalmayıp, aslında ürünün her açıdan değiştiğini görmekteyiz. Manuel ve analog metotlar kullanılarak yapılan tasarım, bilgisayar destekli tasarımdan oldukça farklıdır. Yeni teknolojiler sonucunda, dijital teknikler - diğer adıyla yeni medya- mimari imajın epistemolojik ve ontolojik statüsünü değiştirmiştir. Böylece, mimari imajın düşünme biçimi ve bilgi alışverişi olduğunu sonucuna ulaşılır (Tierney 2007).

Burada belirtildiği gibi tasarım, yapı bileşenlerini hiyerarşik bir şekilde birleştirip bir ürün elde ederken veri alışverişleri sonucu ortaya çıkan, buna göre gelişip yön bulan bir bütün bir düşünme biçimi ve süreci haline gelmiştir. Tasarım pratiğindeki önemi giderek artan dijital tasarım kültürünün teorik söylemi tasarım ve mimarlık teorisi üzerinde esas etken olmaya başlamıştır. Bu gelişme beraberinde iki etkiyi getirmiştir. Birincisi tasarım sürecinde ve içeriğinde bir dönüşüm yaşanması, ikincisi ise bu dönüşüm sonucunda formun çeşitlenmesi ve eşsiz sonuçlar vermesidir. Dijital ortam tasarımında ortaya çıkan bu etkiler bu bölümde incelenmiştir.

2.4.2. Tasarım Aşamasının Değişmesi

Geleneksel mimari tasarım sürecinde mimar zihnindekilerini temsiller aracılığıyla görsel bir dile çevirir dolayısıyla bu dil aracılığıyla ve kapasitesinde düşünür. Fakat dijital tasarım ortamı, geleneksel çizim yöntemlerinden farklı özelliklere

sahiptir. Hesaplamaya, veriler arasındaki ilişkilerin tanımlandığı algoritmalara, kurallar ve sınırlamalar doğrultusunda yeni sonuçlar türetmeye dayalı, sayısal ve işlemsel bir teknolojidir. Bu sayısal-işlemsel sonuçlar program arayüzleri ile mimari düşüncenin dijital araçlar yardımıyla, görsel temsillere ve grafik dile çevrilmesini sağlar. Tasarımcı bu süreçte, önceden öngörmediği durumlar, alternatifler, çeşitlilikle karşılaşır. Bu ortamın verileriyle oluşan yumuşak, bükülebilir ve esnek formlar sayesinde çevre ve tasarım arasında uyumlu bir süreklilik ilişkisi yaratılmaktadır. Tasarımcılar, yapılması zor görülen kompleks formları bile tasarım ve üretim safhalarını eşzamanlı geridönüşlü veri transferiyle üretebilmektedirler. Dolayısıyla dijital ortamda tasarım, veri transferleri ve diğer disiplinlerle kurulan hiyerarşi sonucu geribeslemelerle beraber „bitmemişlik’ durumuyla, son ürünü oluşturma biçiminde ilerler. Şekil 2.53’te görüldüğü üzere tasarım fikir aşamasından ürün aşamasına gelene kadar birçok disiplinin senkronize çalışmasıyla dijital ortamda kullanılan verilerle karmaşık, geridönüşlü, çok katmanlı bir etkileşim süreciyle tanımlanır. Grafikte belirtilen girdiler teknolojinin gelişmesiyle artabilir farklılaşabilir fakat değişmeyen tasarımın baştan sona bir etkileşim ürünü olma durumudur. İşte bu tasarım tektoniğindeki dönüşümün en belirgin özelliğidir (Yiğit 2011).



Şekil 2.53. Dijital tasarım sürecinin grift ilişkili ifadesi (Yiğit 2011)

Dijital düşünme sistemiyle yapılan tasarım şeklinin yaygınlaşmasını Fulya Özsel şu şekilde belirtmiştir (Akipek 2007):

“...Burada değişen sadece nesnenin özellikleri değil elbette. Tüm bu gelişmeler tasarım sürecini ve tasarımcının kullandığı tasarım araçlarını da değiştiriyor: dijital tasarım teknolojileri ilk dönemde parametrik tasarım, biçim gramerlerinin yorumlarına dayalı üretken sistemler, diyagramlara dayalı veri eşleme ve haritalama modelleri, genetik algoritmaları yorumlayan evrimsel sistemler, animasyon teknikleri ile tasarım olarak belirginleşirken bugün tasarım ve üretimi bütünleştiren kesme, ekleme, çıkarma, biçimleme ya da bireye uyarlanmış yığınsal üretime dayalı entegre sistemler ön planda.”

2.4.2.1. Mimari tasarım modelleri

1990 yılında William Mitchell tarafından yapılan çalışmada tasarım aşamalarını ve ölçütlerini adlandırıp tanımlamıştır. Bu çalışmasında dijital teknolojinin tasarımda kullanılmasıyla tasarım araştırma yöntemlerinin kategorisi olarak formüle edilebileceğini açıklamıştır (Mitchell 1990).

Gelişen dijital teknoloji, tasarım sürecinde tasarımcılara yeni roller kazandırmıştır. Günümüzde tasarımcılar, tasarım süreci ve mekanizmaların kontrolü ve yönetimi ile iç içedir. Tasarımcılar için yeni bilgi, yeni malzeme anlamına gelmiştir. Bu gelişmeyle tasarımcıların bir tasarım araç yapıcısı olarak görülen yeni rolünü desteklemektedir. Tasarımcının rolündeki bu değişiklik, tasarımcının tasarımın alt aşamalarıyla olan etkileşimi tasarım modelleri olarak sembolize edilmiştir (Oxman 2006).

İlk dijital çağda teori ve tasarım adlı çalışmasında Oxman (2006) anlattığı teoriye göre:

“Sunum, üretim, performans ve değerlendirme gibi tasarımın temel bileşenleri dijital tekniğin etkisi ile tekrar tanımlandı. Geleneksel tasarım modelindeki temel değişiklikler ve modifikasyonlar tanımlandı ve yeni öneriler sunuldu. Şimdilerde tartışması sürmekte olan dijital tasarım anlayışı bu araştırmanın sınıflandırılmış halidir.”

Tasarımda kullanılan ifade tekniklerinin etkileşiminin rolü önemli faktörlerden biridir. Tasarımın kapalı bir kutu olmadığı, tasarım süreçlerinin sistematik olarak açıklanabileceği belirtilmiştir. Etkileşim dijital modeller arasında anahtar görevini üstlenir. Tasarımcı ve ifade tarzının arasındaki etkileşime göre sınıflandırma yapılır. Etkileşim dışsal ve içsel olmak üzere ayrılır. Dışsal etkileşim, dijital çağda formlar üzerinden direk etkileşimdir. Bu etkileşim dijital çevre, sayısal süreç ya da mekanizma ile ilişkilidir. Etkileşim 4 sınıfa ayrılmıştır (Yiğit 2011).

- *Serbest form sunumuyla etkileşim*

Bu etkileşim türü kağıt tabanlı tasarımdır. Tasarımcılar tasarım yaparken eskizler, çizimler ve maketler oluşturarak ürüne ulaşırlar.

- *Dijital yapıyla etkileşim*

Bu etkileşim türü Bilgisayar Destekli (CAD) tasarımdır. Tasarımcılar bilgisayar yardımıyla dijital eskizler, çizimler ve modellerle etkileşime girerler.

- *Mekanizma tarafından üretilen dijital sunumla etkileşim*

Bu etkileşim üretici tasarım mekanizmalarıyla yapılan etkileşimdir. Bu durumda tasarımcı, önceden tanımlanmış kurallar veya ilişkiler kümesine göre bir mekanizma tarafından oluşturulan dijital bir yapıyla etkileşime girmektedir.

- *Dijital sunum üreten dijital çevreyle etkileşim*

Bu tür etkileşim üretici mekanizmaların yönetilebilir yanlarıyla yapılan etkileşimdir. Bu durumda tasarımcı, dijital tasarımı oluşturan sayısal hesaplama mekanizmasıyla etkileşime girmektedir.

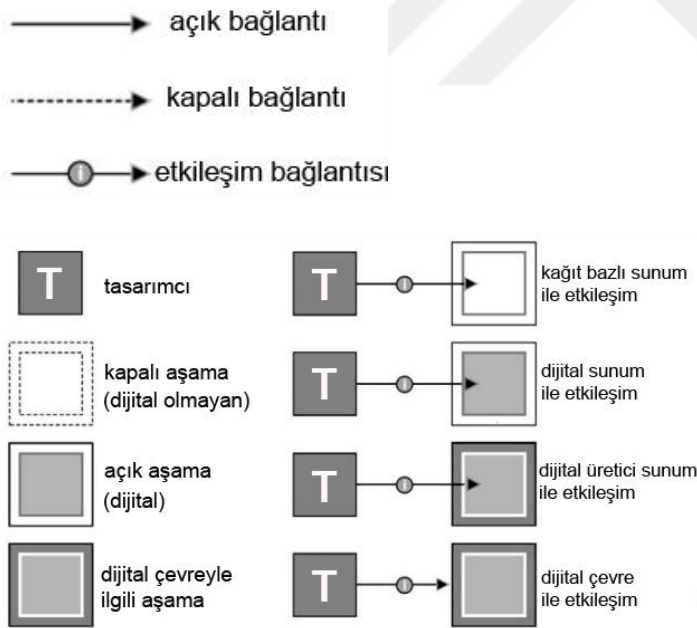
S = sunum ve biçimsel içerik

Ü = üretim

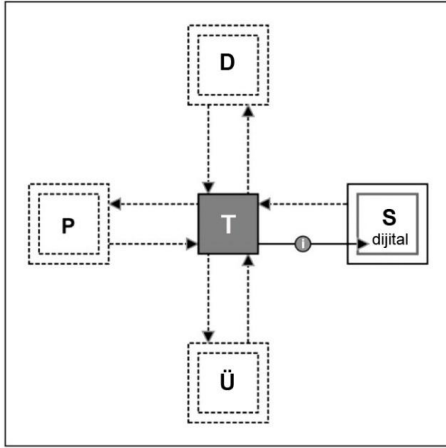
D = değerlendirme

P = performans

Yukarıda kodlanan sunum, üretim, değerlendirme ve performans arasındaki ilişkiler aşağıda grafiklerle ifade edilmiştir. Kapalı ve bilinmeyen ilişkilerdeki bağlantılar noktalarla, açık bağlantılar ise düz çizgilerle ifade edilmektedir.

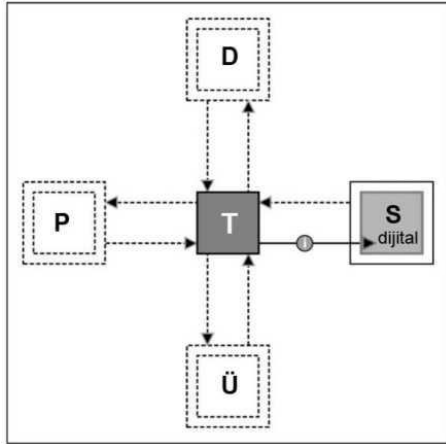


Şekil 2.54. Genel şema, Semboller, Sınırlar Ve Bağlantılar (Oxman 2006; Yiğit 2011)



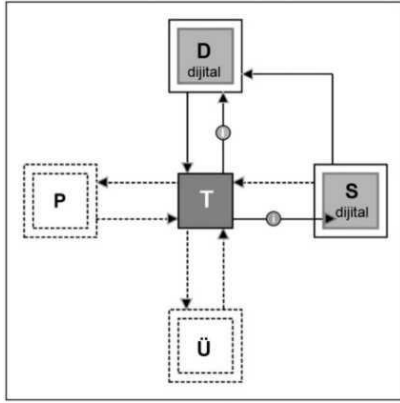
Şekil 2.55. Kâğıt tabanlı tasarım (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Tasarımcılar kâğıt tabanlı tasarımla zihinlerindeki soyut düşünceleri son ürün için performans gereksinim, üretim ve değerlendirme durumlar ile dolaylı bir etkileşime girerek ve biçimsel sunumla ise doğrudan etkileşime girerek somut ürünü ortaya çıkartır. Bu yönetime geleneksel tasarım yöntemi de diyebiliriz. Bununla birlikte Oxman (2006) çalışmasında dijital tasarım modellerini '*geleneksel CAD modelleri, sayısal formasyon modeli, üretici model, performans tabanlı model ve bileşik modeller*' olmak üzere beş kategoride incelemiştir.



Şekil 2.56. Geleneksel CAD model (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Geleneksel tasarım yöntemleri kullanılarak elde edilen tasarım veya fiziksel modellerin bilgisayar teknolojisiyle dijital ortama aktarılmasıdır. Kalay (2004)'a göre geleneksel CAD yöntemi, geleneksel yöntemlere kıyasla tasarım üzerinde çok az niteliksel etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Diğer bir yönden bakarsak fiziksel modelleri dijital model, dijital modelleri ise fiziksel model haline getirmekte ve bunlar arasındaki etkileşimi sağlamaktadır (Oxman 2006).

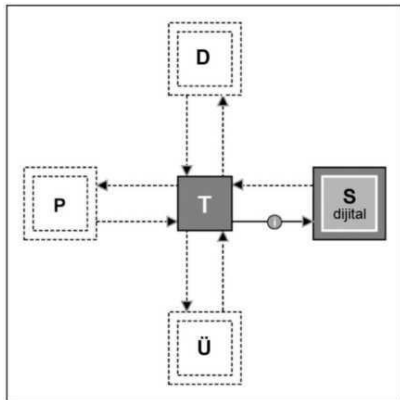


Şekil 2.57. Üretici Evrimsel CAD Model (Oxman 2006; Yiğit 2011)

CAD de bu tip analitik değerlerin olduğu aşamalar, maliyet tahmini, strüktürel davranışlar ve çevresel performans vb. faktörlerin birleşimidir. Bu modelde, diğer aşamalar kapalı iken, CAD sunumu ve değerlendirme aşaması açıktır. Dijital sunumda değerlendirme yapılabilir. Herhangi bir değişiklik ya da modifikasyon, veritabanıyla entegre olarak tekrar değerlendirilebilir, strüktür bilgisiyle paylaşılabilir. CAD sistemleriyle tasarımcı strüktür verisiyle etkileşim halinde olur. Bu aşama, model üzerinde modifikasyon yapan tasarımcının tasarımda geridönüş yapmasını sağlar (Eastman 1999).

Geleneksel yöntemlere göre bu modelle birlikte tasarım süreci ve ürünü öngörülebilir hale gelmiştir. Gelişmiş değerlendirme süreçleriyle birlikte karmaşık veya komplike bina tasarımlarında ve disiplinlerarası avantaj sağlamıştır (Oxman 2006).

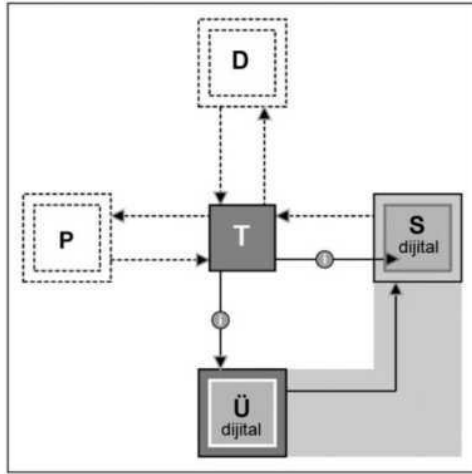
Bu modelde üretim modülü açık değildir yani üretim süreçleri otomatikleştirilmemiş ve sunum ve değerlendirme modülleri ile bağlantı sağlanmamıştır. Bununla birlikte değerlendirme modülünün açık olmasıyla model üstündeki yapılan değişiklikleri otomatik olarak tekrar değerlendirmektedir. CAD ortamına aktarımın manuel yapılması bu yöntemin geleneksel yöntemlere benzediğini göstermektedir.



Şekil 2.58. Formasyon Modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Dijital tasarım yöntemleri değişik ifade tekniklerinin kullanıldığı kompakt ve karmaşık konseptleri oluşturmaktadır. Gelişmiş dijital teknolojilerin yeni tasarım anlayışından oluşan ifade tarzının rolünü değiştirmesi kolay değildir. İfade, geleneksel yöntemlerden koparak, biçim konseptinin olduğu tasarım teorisine dönüşmüştür.

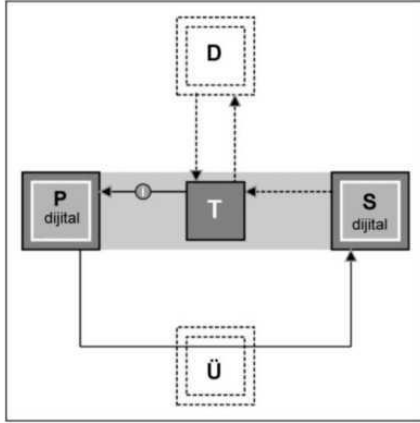
Formların oluşumunu sağlayan dijital yöntemler bu tasarım modelinin temelini oluşturmaktadır. Bu modele de formasyon modeli denir. Formasyon modelinde strüktürel geometri ve biçimsel dijital süreçte tasarımcı dijital tekniklerle yüksek seviyede etkileşim halindedir. Bu etkileşim ve kontrolün seviyesi, dijital tasarımın olabilme performansını sağlamaktadır. Ancak teknolojinin karmaşıklığına ve performans seviyesine rağmen, grafiksel medyayla etkileşim, tasarımın biçimsel ve geometrik özelliklerinin vurgulanmasında önemlidir. Sofistike hale gelen tasarım, tasarımcının bir zanaatkar gibi 'araç yapıcı' olarak tanımlandığı alan oluşturmıştır (Yiğit 2011).



Şekil 2.59. Üretici Model (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Geleneksel CAD tasarımı nesnelerin geometrik yapısı ile ilgilenir. Formasyon modeli ise biçimsel üretimin geometrik ve topolojik kontrolü için olanak sağlamaktadır. Formasyon modelinde yapısal ilişkilerin geometrik yönleri tanımlanmıştır ancak biçimsel nitelikler önceden tanımlanmamıştır (Oxman 2006).

Dijital tasarımın üretici modelleri, sayısal mekanizmaların üretim aşamasının karşılığıdır. Bu çözümü zor fakat önemli bir ayrımdır. Formasyon modeliyle karşılaştırıldığında, tasarımcı üretici mekanizmalarla etkileşim halindedir. Üretici model, üretici kurallar ilişkiler ve ilkelerle oluşan formlarla ilgili kompleks mekanizmaların etkileşimidir. Tasarımda üretici tekniklerin yerine, tasarımcı için çözümü yönlendirebilecek seçim ve kontrolü sağlayan interaktif modüle ihtiyaç vardır (Yiğit 2011).

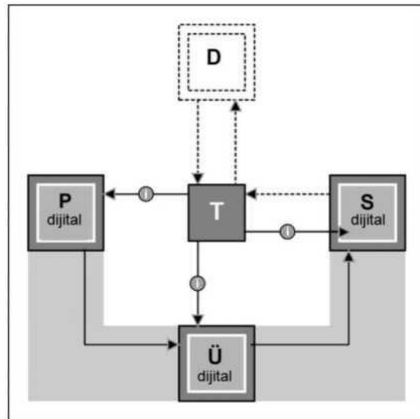


Şekil 2.60. Performans tabanlı formasyon modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Performansa dayalı tasarım, istenen performansının yönlendirildiği bir oluşum sürecidir. Performansa dayalı tasarım modelleri, tasarım performansından etkilenen form oluşumunu sağlayan dijital teknolojiler kullanılır. Bu tasarımda form, ürünün performansı simüle ederek oluşturulur. Form, son ürünün performansına göre veya davranışına göre oluşturulur.

Analiz simülasyon programlarında olduğu gibi performans tabanlı tekniklerle, eğrisel yüzeyler minimize edilirken enerji optimizasyonu ve akustik performans artırılmıştır. Foster & Partners tarafından 2004'te tasarlanan Swiss RE yapısı, doğal aydınlatma ve havalandırma yaparak binanın enerji tüketimini minimize eden çevresel performans teknikleriyle yapılmıştır. Aerodinamik geometrik şekli, performans simülasyonunun spesifik kriterlerine cevap verecek şekilde biçimlenmiştir. Sonuç olarak bu tasarım metottu 180 m 40 katlı kuleyi, geleneksel yüksek katlı ofis binasına radikal bir yaklaşımla biçim, içsel organizasyon, performans ile ifade etmiştir.

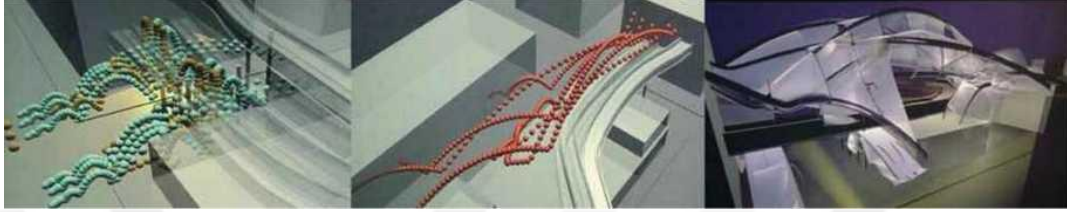
Tasarımda dışsal etkiler, deforme edilmiş ya da dönüştürülmüş modelin kompleks davranışlarını belirler. Bu da çevresel etkenler gibi kuvvetlerle dinamik simülasyonların hesaplandığı dinamik objelerle ilgilidir (Oxman 2006; Yiğit 2011).



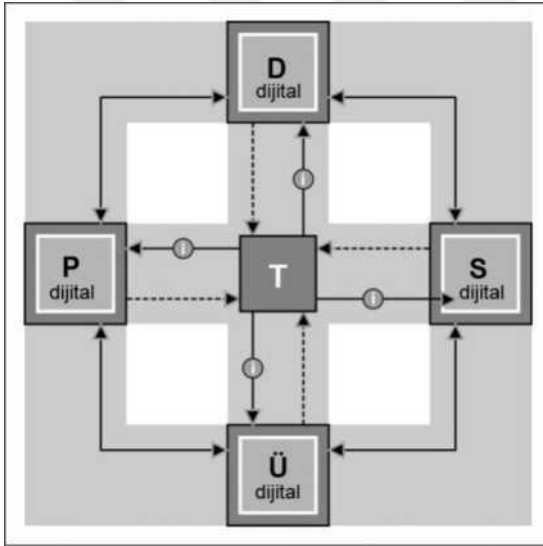
Şekil 2.61. Performans tabanlı üretici modeli (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Performansa dayalı üretken tasarım, performansın yönlendirildiği ve oluşum süreçleriyle bütünleşmiş üretken süreçtir. Performansa dayalı üretim tasarım araçlarının kullanıldığı sistemde, performans değerleri, davranış analizleri, optimizasyona entegre olmaktadır.

Lynn' in New York otobüs terminali projesi performansa dayalı animasyon ile dijital tasarımın birleştiği bir örnektir. Bu proje gradient etki yapan moleküler sistemin kullanıldığı ve arsada akan dokuyu oluşturan bir örnektir (Oxman 2006)



Şekil 2.62. Authority Otobüs Terminali, New York, 1997,G.Lynn (Yiğit 2011)



Şekil 2.63. Birleşik model (Oxman 2006; Yiğit 2011)

Birleşik modeller, biçimlendirme, üretim, değerlendirme ve performans aşamalarını entegre olduğu modellerdir. Performans simülasyonu, üretim ve biçimlendirme aşmaları dijital ortam ile ilişkilenebilir. Bu tasarım modeli herhangi bir aktivite bilgisi ve birçok yönde bilgi akışıyla entegre olur (Yiğit 2011).

Oxman (2006)'a göre bu beş paradigmanın birbiriyle ilişkili olduğu bu şema dijital tasarımın tasarım sürecinin işleyişinin yorumudur. Bu birleşik model, büyüyen dijital tasarım ortamının karmaşıklığının, interaktif dijital medya fonksiyonu ve konsept aşamasından inşa aşamasına kadar geçen sürenin kısaldığını ve tasarımcının araç-yapıcı olarak rol oynadığının göstergesidir.

2.4.2.2. Mimari üretim şeklinin değişmesi

Dijital tasarım ve onun büyüyen etkisi mimarın tasarlama sürecini, disiplinlerin birbiriyle etkileşimini, tasarımın çizgi üzerinden inşa durumuna geçmesini yani üretim sürecini de değiştirmiştir.

Enformasyon ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, mimari tasarım aşamasında olduğu kadar uygulama aşamasında da analiz, simülasyon ve bilgisayar destekli imalatın (CAM) daha hassas, hızlı ve ucuz yapılabilmesini sağlamış, karmaşık geometrilerin hatasız hesaplanabilmesi ve ileri teknoloji ürünü malzemelerin, mekanik ve elektronik sistemlerin davranışlarının üretim aşamasından önce simüle edilebilme imkanı doğması yepyeni bir tasarım yöntemini mimarlık disiplinine yerleştirmiştir. Çağdaş mimari tasarım süreci, endüstriyel tasarımda olduğu gibi bilgisayar destekli tasarım, üç boyutlu sayısallaştırma, bilgisayar destekli mekanik tasarım, sanal prototipleme, hızlı prototipleme, bilgisayar destekli mühendislik, bilgisayar destekli imalat ve üretim optimizasyonu gibi işlemleri içeren “*bilgisayar destekli endüstriyel ürün geliştirme süreci*”ne dönüşmüştür (Pak 2005).

Dijital ortamın sağladığı bu hızlı ve simüle edilebilir ortam ile mimari üretim alternatifleri de çoğalmıştır. Ayrıca bina simülasyon programları ile binanın performansının analiz ve malzeme, enerji, maliyet dâhil her açıdan optimize edilmesi açısından büyük yarar sağlamakta, bilgisayarla tasarım aşamasında üretilen bilgi ve verilerin imalat, montaj aşamalarına hatasız ve hızla aktarılmasını, tüm süreçlerin hızlanmasını ve yüksek oranda otomasyon olanağını sağlamaktadır. Öyle ki üretim sürecinde de bu ortamda elde edilen veriler kullanılarak tasarımın her noktasının nasıl imal edileceği ve monte edileceği bilgisine dahi ulaşılmaktadır. Yeni dijital tasarım ve üretim süreci sanal ortamlar, hızlı prototip üretimi ve bilgisayar destekli üretim gibi teknolojiler sayesinde tasarım aşamasında üç boyutlu dijital modellerden hem küçük ölçekli çalışma maketleri, hem de 1:1 ölçekte yapı elemanları üretimini olası kılmaktadır.

Dijital ortamda geliştirdiğimiz tasarımın verilerinin diğer disiplinlerin de takip etmesi ve cevap vermesiyle kolay ve hızlı yoldan geridönüşlerle, CNC makineleri, 3B yazıcılar gibi üretim araçlarının katkılarıyla tasarım ve üretim eşzamanlı olarak gelişebilmekte birbiri içinde sınırsız, sıralamasız eriyip homojen bir süreç halinde ilerlemektedir (Yiğit 2011).

Mitchell, endüstri modernizmini göstererek, kâğıt üzerinde yapılan çizimin yapı haline dönüşmesi artık dijital bilgiyle olduğunu öne sürüyor. Bu çalışma çerçevesinde yeni oluşan dijital çağ mimarlığı, arazi, program gibi konulara daha duyarlı bakabilen komplekslik olarak tanımlıyor. Bunun yanında dijital model yardımıyla, içeriksel ve performansa dayalı tasarımı destekleyen kavramsal bir tasarımda bile, tasarım ve üretimi birleştiriyor (Mitchell 2005).

Tipolojik form dönüşüp farklılaşarak, mekânsal strüktürün evrimi, hiyerarşik olmayan organizasyon, kompleks ve hiper-konnektif mekânsal durumlar son zamanlardaki çalışmalarda öne çıkmaktadır. Foreign Office tarafından yapılan Yokohama International Port Terminal, *hiper-süreklilik* olarak tanımlanan ya da dijital tasarım olmadan imkânsız olan kompleks topografik modelleme yapılan bir örnektir. Bu örnek dijital tasarım teorisini ve metotunun evrimini gösteren periyotta üretilmiştir (Oxman 2006).



Şekil 2.64. Yokohama International Port Terminal, Yokohama, 1995, Japan, Foreign Office (Yiğit 2011)

2.4.3. Tasarım İfade Tekniğinin Değişmesi

Zihindeki kavramsal düşünceyi somutlaştırma aşamasına gelindiğinde ifade teknikleri devreye girer. Bunun için çeşitli görsel anlatım teknikleri kullanılır. Düşünüleni çizim olarak aktarmak görselleştirerek somutlaştırmanın bir yoludur. Bu yolla tasarımcı, zihnindekileri ve tasarım süreci içinde değişime uğrayan fikirleri ortaya koyar.

Geleneksel tasarımda el ile çizim ya da tasarımı iki boyutlu olarak ifade etmenin yerini, kendimizi içinde hissedebilecek kadar gerçekçi simüle edilebilen görselleştirme ortamına bırakmıştır. Artık mimarlar, tasarımı ifade ederken ürünü, plan, kesit, ön arka yan görünüşler olarak iki boyutlu sunmanın yetersiz kaldığını ve tasarımın zaman, süreklilik, etki gibi kavramlarla beraber oluştuğunu görmüşlerdir.

Mimariye entegre edilen üç boyut teknolojisiyle tasarlanan form gerçekçilik ve hassaslıkla her açıyla, önceden görülebilen, etkisi anlaşılabilen bir tasarım ortamı oluşturma olanağı getirmiştir. Dijital görselleştirme teknikleri, üç boyut ifadesi ile mekân algısı, ölçek, doku, gölge, yansıma, ışık gibi gerçekçi girdileri ifade etmede daha başarılı sonuçlar vermekte ve daha fazla bilginin interaktif olarak edinilmesi sağlanmaktadır. Mimari imaj, iki boyutlu statik sunum tarzından üç boyutlu çok yönlü yapım tarzına doğru yönlendirilmiştir (Tierney 2007).

Yapıların sanal gerçeklik teknolojisinden yararlanarak üç boyutlu olarak görselleştirilmesi, zaman boyutunun tasarıma katılarak animasyon ile ifade edilmesi, algılamayı kolaylaştırmakta, içinde ya da çevresinde dolaşabilme ve tasarım hatalarını simüle edilen ortamda fark edip düzeltebilme olanaklarını zenginleştirmektedir. Sayısal tasarım teknolojileri ile geliştirilen tasarımın 3B modeli hızlı prototipleme teknikleriyle kısa bir sürede üretilebilmektedir. Ayrıca bilgisayar yardımıyla yapılan gün ışığı, enerji, strüktürel yükler gibi teknik konulardaki canlandırmalarla tasarımla ilgili öngörüş kazanılmaktadır. Simülasyon yazılımları yardımıyla tasarımların işlerliğini boyutlar, ısı, akustik, ışık gibi çevre faktörlerine göre değerlendirme yapma olanağı getirmiştir. Dolayısıyla dijital ortam görsel sunumu desteklemek için değil formların gelişimi sağlayan etken olarak kullanılmaktadır.

2.5. Tasarım Sürecinde Dijital Tasarımın Avantajları

Dijital tasarım ortamları kullanım açısından özellikle son zamanlarda ciddi derecede gelişmiş ve erken tasarım süreçlerinin gereksinimlerine karşılık verebilecek şekle gelmiştir. Günümüzde dijital tasarımın parametrik, akıllı ve nesne odaklı çalışma prensipleri, tasarım sürecindeki modelleme kısmında doğrudan kullanılmaktadır. Tasarımcının tasarladığı biçim sadece geometrik verilere bağlı değil aynı zamanda tasarım öğeleriyle ilişkili birçok sayısal ve işlevsel değeri tanımlayan ve farklı tasarım öğeleri arasında topolojik olarak bağlıdır. Diğer bir deyişle, ek olarak iş gücüne gereksinim olmadan dijital ortamda tasarlanan modele sözel sayısal ve fonksiyonel değerler verilebilmektedir. Bu nedenle, tasarlanan model içerisinde birçok farklı veri türünü bulundurmaktadır. Bu süreçlerin ardından, dijital tasarım yöntemleri ile oluşturulan tasarımın performansına ait sözel, sayısal ve görsel raporlara ulaşılmaktadır (Çavuşoğlu 2019).

Dijital tasarım yöntemleri tasarımın erken evrelerinde dahi ürünün performans verilerine ulaşmamızı sağlar. Tasarımcıya sayısal ve gerçek zamanlı geri bildirim (feed back) sağlamaktadır. Analizlerin yapılması, geri bildirimlerin değerlendirilmesi ve tasarımın ilerlemesi aşamaları döngüsel olarak devam etmektedir. Tasarım probleminin çözümünde işlev, estetik ve performans gelişimi eş zamanlı biçimde sürmektedir (Olofsson, Schreyer ve Schade 2011).

Tesar (1987)'e göre mimari form, belli bir koşulun somut ifadesidir. Bazı şartların (ihtiyaçlar, kullanım koşulları, kullanıcı istekleri, sınırlar gibi) mimarın zihninde kesişip birleşmesiyle mimari form oluşmaktadır (Tesar 1987). Mimari form, çevre ve insanların devamlı etkileşimde olmasından dolayı birçok etkenin bir arada düşünülerek çözümlenmesi gereken kalıcı bir nesnedir (Onat 1991). Tasarım sürecinde dijital tasarım yöntemleri, formun oluşturulması sürecine çeşitli katkılar sunabilir. İlk yöntem, dijital tasarım yöntemleri sunduğu geometrik olanaklarla kabuk ve üç boyutlu kütle modeli üretmektedir. İkinci yöntem ise formu oluştururken parametrik tasarım ilkelerinin kullanılmasıdır. Mimari formlar kodlama ve seri komut adımları ile

üretilebilirler. Üçüncü yöntem ise performans verilerinin değerlendirilmesiyle oluşturulan mimari formdur. Dijital tasarım yöntemleri sayesinde rüzgâr, güneş ve enerji kullanımı gibi veriler simüle edilerek tasarım ürünün performansı test edilmektedir (Ofloğlu 2014).

Literatür incelendiğinde dijital tasarım yöntemleri, çizim ve modelleme programları ile tasarım aşamasında birçok avantaj sağladığı görülmektedir.

Tasarım süreci dijital tasarımla beraber geleneksel tasarım yöntemlerinden uzaklaşarak bilgisayar tabanlı ve eş zamanlı bilgi paylaşımı tasarımlara yönelmiştir. Dijital tasarım yöntemleri süreyi doğru kullanma, risk ve kalite kontrolü gibi konulara imkân sunduğundan dolayı tasarımda daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır (Agarwal, Chandrasekaran, ve Sridhar 2016).

Tasarımın ilk evrelerinde konsept ve fizibilite çalışmaları yapılırken projenin tahmini maliyeti hesaplanır ve finansal yatırımı ne düzeyde olması gerektiği anlaşılır. Bu hesaplardan sonra finansal maliyet karşılanacak seviyede ise tasarım ve projeye devam edilir (Eastman 2018).

Dijital tasarım yöntemlerinden önce mimari, peyzaj, akustik, statik projeleri ve maliyet tahmini gibi veriler için çok sayıda belgeye ihtiyaç duyulmaktaydı. Dijital tasarım ile birlikte bu verilerin tamamı dijital veri tabanında bulunmaktadır (Czmoch ve Pekala 2014).

Dijital tasarımın avantajları ile ilgili 2018 yılında Archicad'ın Türkiye'deki dağıtıcısı Bimsoft bir çalışma yapmıştır.

- Daha tasarımın ilk aşamalarında ilerde çıkabilecek problemleri ön görmeyi sağlar.
- Tasarımı etkileyen faktörlerin senkronize şekilde kullanılmasına ve tasarım sürecini bir bütün olarak ilerlemesine neden olmaktadır.
- Son tasarım ürününün maliyet durumunu en az hata payı ile oluşturur.
- Henüz tasarım aşamasındayken dijital model sayesinde tüm mimari detaylar ve görseller ortaya çıkmaktadır. Bu da tüm etkenlerin motivasyonunu, üretkenliğini ve verimliliğini artırır.
- Tasarım kararlarının alınmasını ve sonuçlanmasını basitleştirir.
- Ön görülebilir, şeffaf ve net bir iş akışı sağlar.
- Atıkların oluşumunu en aza indirerek çevreye duyarlı tasarımlar oluşturur.

Dijital tasarımda parametrelerin değişmesiyle tüm tasarım otomatik olarak değişme imkânı sağlar ve tasarımcıya büyük fayda sağlar. Geleneksel tasarım yöntemleriyle manuel biçimde yapılan değişimler, dijital tasarım yöntemleri ile otomatik bir biçimde düzenleyerek iş gücünü hafifletmektedir (Garber 2014).

Tasarım sürecinde maliyet, performans ve yönetim gibi konuların öngörülmesi aslında yapının yaşam döngüsü için de önem göstermektedir. Dijital tasarım yöntemleri sayesinde tasarım, yapım ve yönetim gibi tüm süreçlerde şu verilere kolayca ulaşılmaktadır.

- Tasarım sürecinde tasarım, program ve bütçe verilerine,
- Yapım sürecinde nitelik, program ve maliyet verilerine
- Yönetim sürecinde performans, uygunluk ve finansal verilere (Özcan 2010).

Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde dijital tasarım yöntemlerinin etkilerinin çoğunlukla yararlı ve olumlu olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan biri de Stanford Üniversitesinde toplam 32 mimari proje incelenerek yapılmış ve dijital tasarım yöntemlerinin avantajları şu şekilde sıralanmıştır (CRC Construction Innovation 2007):

- Projelendirme sürecinde %7'ye kadar azalma,
- Bütçesi hesaplanmamış değişikliklerde %40'a kadar azalma,
- Geleneksel yöntemlere göre %3 daha doğru maliyet tahmini,
- Maliyet hesabı için harcanan vakitte %80 azalma,
- Sözleşmede oluşabilecek çatışma veya çakışmanın algılanması durumunda %10 azalma,
- İşbirliğinde önemli artış görülmüştür.

Dijital tasarım yöntemlerinde işbirliğinin önemli olmasının olumsuz yanları da vardır. Bunlar kişilerin başka insanlar ile çalışmak istememe, firmadaki kültür, işin akışı, teknolojik güçlükler, eğitim seviyesi, güven duymama, iletişim zorluğu, görgü kuralları, maliyet ve sorumluluk gibi durumlar işbirliğini olumsuz etkilemektedir (Deutsch 2011).

Dijital tasarım yöntemlerinin yeni olması ve sürekli gelişmesinden dolayı diğer süreçlerden ayrılması ve avantajlarının net olarak tespit etmek zordur. Ancak dijital tasarım bazı durumlarda verimliliği artırdığı görülmektedir. Bunları Eastman, Teicholz, Sacks, ve Liston (2011) çalışmalarında şöyle açıklamışlardır:

- Dijital tasarım yöntemlerle ek zaman ve bütçe olmadan tasarlanan modelin gerçekçi görselleri elde edilmektedir.
- Dijital çizim ve modeller sayesinde yapının maliyeti için daha net tahminler yapılmaktadır.
- Tasarlanan binanın modelleri süperpoze yapılarak daha uygulama süreci başlamadan yapı eleman ve sistemi arasındaki oluşabilecek problemleri otomatik bir şekilde tespit eder, raporlar ve çözümler üretmektedir.

Eastman, Teicholz, Sacks, ve Liston (2011) yaptıkları çalışmada dijital tasarım yöntemlerinin şu şekilde özetle şu şekilde açıklamaktadırlar:

- Tasarımcı, kullanıcı ve diğer taraflar arasındaki iletişimi ve koordinasyonu kolaylaştırmaktadır.
- Bina yapım sözleşmesinin daha net maddelerden oluşmasını sağlar ve daha sonra oluşabilecek problemlerin önüne geçer.
- Tasarım sürecinde çalışanlar arasında iş birliği ve beraber çalışmayı kolaylaştırır.
- Disiplinler arası çakışmaları daha tasarım sürecinde tespit etmeyi sağlamaktadır.
- Uygulama aşamasında karşılaşılabilecek hata, eksik, belirsizlik ve riskleri tasarım aşamasında görülmesini sağlamaktadır.
- Projenin tasarım ve uygulamasındaki süre tahmini daha doğru sonuç vermektedir. Bu da tasarım için daha fazla süre ayrılmasını ve toplamda ise daha kısa zamanda projenin tamamlanmasını sağlamaktadır.
- Maliyet tahmininde daha doğru sonuç vermektedir.
- Tasarım aşamasından itibaren kullanıcı tarafından daha gerçekçi beklentilerin oluşmasını sağlamaktadır.
- Denetim mekanizması sayesinde iş kalitesi yükselmektedir.
- Binanın daha doğru değerlendirilmesine sebep olmaktadır.
- Tasarım üretkenliğinde artış sağlamaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın amacı, geleneksel tasarım yöntemlerinin yetersizliğinden kaynaklanan ve teknolojinin de gelişmesiyle ortaya çıkan dijital tasarım yöntemlerinin kullanılmasıyla mimari formun ne tarafa yöneldiğini ve değiştiğini anket ile araştırmaktır. Çalışmada, Antalya ilinde faaliyet gösteren mimarlar odasından büro tescil belgesi olan mimarlar ile anket çalışması yapılmıştır.

Türkiye’de ve Antalya ilinde geleneksel tasarım yöntemlerinin yerini dijital tasarım yöntemlerine bırakması 1990’lı yılların sonu 2000’li yılların başında başladığı tamamen dijital odaklı kullanımın ise 2010’lı yıllarda başladığı görülmektedir. Bundan dolayı geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinin karşılaştırılması adına mimarların mesleki tecrübe yıllarına göre dört ayrı kategoride incelenmiştir. Mimarların mesleki tecrübe yılı ‘0-5 yıl’, ‘5-10 yıl’, ‘10-20 yıl’ ve ‘+20 yıl’ olarak seçilmiş ve her grup için 10’ar mimar seçilmiştir. Anket çalışmasında Antalya ilinde toplam büro tescili olan 40 mimar üzerinde yapılmıştır.

3.2. Metot

Anket geliştirme süreci 5 aşamada gerçekleştirilmiştir. Süreç **Şekil 3.1**’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Geliştirme Aşamaları (Büyüköztürk ve diğerleri 2014; Seçer 2015; Erkuş, 2014)

Mimarlar ile yapılan ankette önceden hazırlanmış olan sorular üzerinden gerçekleştirilmiştir. Anketin içerisinde mimarın projelerin tasarım sürecinde kullandıkları geleneksel tasarım yöntemleri ve dijital tasarım yöntemleri üzerine sorular sorulup analiz edilmiştir.

Anket soruları, giriş soruları ve geleneksel tasarım, dijital tasarım ve mimari form ilişkisi soruları olmak üzere iki ana gruptan oluşmaktadır. Giriş soruları ile mimara dair genel verilerin toplanması amaçlanmıştır. Mimari tasarım ofislerine dair genel veriler kapsamında; mimari tasarım ofislerine, normal şartlar altında yıllık iş hacimleri

(tasarım sayısı, tasarlanan yapı türleri, tasarım alan büyüklüğü gibi başlıklarla ifade edilen), mimari tasarım ofislerinde mimari tasarım sürecinin genel anlamda nasıl işletildiği sorulmuştur. Geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinden tasarım sürecinin hangi aşamalarında faydalandığına dair sorular mimarlara yöneltilmiştir. Bu tasarım yöntemlerinin seçiminde hangi faktörlerin etkili olduğu giriş soruları olarak sorulmuştur.

Diğer bölümde ise geleneksel tasarım, dijital tasarım ve mimari form ilişkisi soruları sorulmuştur. Yapının tasarım sürecinin programlanmasında, konseptin oluşturulmasında, oluşturulan yapının analizinde (maliyet, enerji kullanımı vb. açılardan), dokümantasyon (çizim eldesi) ve görselleştirmede geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinden nasıl kullanıldığını aydınlatmak için yöneltilmiş sorulardır. Bu soruları takip eden sorular; geleneksel tasarımdan sonra dijital tasarım yöntemlerinden daha etkin faydalanabilmek için kendilerini nasıl geliştirdikleri, mimari form ile ilişkilerin nasıl sağlandığına dair sorulardır. Görüşme kapsamında mimari tasarım ofislerine yöneltilen diğer bir soru ise, geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinin mimari forma hangi konularda ve ne düzeyde etki ettiğidir.

Anket çalışmasında, bir binanın tasarım aşamasında kullanılan tasarım yöntemlerinin bina forma ne şekilde etkilediği amaçlanmaktadır.

3.2.1. Evren ve örneklem

Uygulamalı çalışmalarda evrenin ve konunun ne kadar daraltılırsa somut sonuçlara ulaşmada kolaylık sağlamaktadır (Şahin 2003). Bu nedenle çalışma çerçevesinde araştırma evrenini Antalya ili Merkez (Muratpaşa, Kepez ve Konyaaltı) ilçelerinde büro tescil belgesi olan mimarlar oluşturmaktadır.

Antalya Mimarlar Odası'na kayıtlı olan, büro tescil belgesi olan ve Antalya ili Muratpaşa, Kepez ve Konyaaltı ilçe sınırları içinde faaliyet gösteren, anket çalışmasına katılımcı olarak katılabilecek 148 mimar tespit edilmiştir.

Evren sayısına göre ankete katılabilecek örneklem sayısı formül esas alınarak bulunmuştur (Bal 2001; Soykenar 2008). Formüle göre;

$$N = \text{Evren}$$

$$n = \text{Örneklem sayısı}$$

$$p = \text{Evren içinde ilgilendiğimiz özellikteki birimlerin oranı (0,50 olarak alınır)}$$

$$Z = \text{Güven düzeyine göre standart değer (normal dağılım tablolarından bulunur \% 95 için 1,96)}$$

$$t^2 = \text{Göz yumulabilir yanılğı (0,10 ve daha aşağı değerler alınır)}.$$

$$n = \frac{N \times p \times q \times Z^2}{(N - 1) \times t^2 + (p \times q \times Z^2)}$$

$$n = \frac{148 \times 0,5 \times 0,5 \times (1,96)^2}{(147) \times 0,01^2 + (0,5 \times 0,5 \times (1,96)^2)}$$

$$n = 58 \text{ tane büro tescilli mimar}$$

Fakat gerek ekonomik koşullar, gerek covid salgını ve pandemi şartları, gerek yapım sektörünün mevcut olan durumu, gerekse mimarların anket çalışmasına onay vermemesi gibi nedenlerden dolayı 40 kişi ile anket çalışması yapılabilmektedir. Çalışmada hem yüz yüze görüşmeler hem de online araştırma verisi toplanması için yazılım kullanımı ile evreni temsilen örnekleme yoluna gidilmiştir. Örnekleme seçiminde tesadüfi örnekleme yöntemi kapsamında mimarların mesleki tecrübe yılları 4 kategoride (0-5 yıl, 5-10 yıl, 10-20 yıl ve +20 yıl) eşit sayıda katılımcı oluşacak şekilde kümeler seçilmiştir.

3.2.2. Anketin Kapsam Geçerliliği (Uzman Görüşü)

Kapsam geçerliliği, anket geliştirme sürecinde maddelerin yazımı tamamlandıktan sonra anlaşılabilirliği ve ölçülmek istenen hedefle uygunluğu belirlemek amacıyla yapılmaktadır (Lawshe 1975). Araştırmada kapsam geçerliliği ‘‘Lawshe’’ tekniği ile değerlendirilmiştir. Bu teknik doğrultusunda belirli sayıda uzmanın maddeler ile ilgili görüşleri alınmıştır. Maddelerin ölçme aracında kalması ya da çıkarılması gerektiğine bu görüşler doğrultusunda karar verilmektedir. Lawshe (1975) tekniğinde, uzman sayısına göre ölçekte yer alacak maddelerin minimum kapsam geçerlilik ölçütü (KGÖ) bulunmaktadır. Minimum KGÖ değerinden daha küçük olan maddelerin deneme formundan çıkarılması gerekmektedir. Uzman sayısına göre deneme formunda yer alacak maddelerin sahip olması gereken minimum kapsam geçerlilik ölçütü (KGÖ) değerleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir

Çizelge 3. 1. Uzman Sayısına Göre Ölçeğe Alınacak Maddelerin Sahip Olması Gereken Minimum KGÖ Değerleri

Uzman Sayısı	Minimum Değer	Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0.99	13	0.54
6	0.99	14	0.51
7	0.99	15	0.49
8	0.78	20	0.42
9	0.75	25	0.37
10	0.62	30	0.33
11	0.59	35	0.31
12	0.56	40+	0.29

Araştırma kapsamında hazırlanan deneme formunun kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüş formu mimarlık alanında uzman 1 profesör, 2 doçent ve 2 doktora seviyesinde olan 5 öğretim üyesine iletilmiştir. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla doğru sonuçlar alınabilmesi için uzmanların nitelikli ve sayısının yeterli olması gerekmektedir (Lawshe 1975). Bu doğrultuda uzman grubu gerekli yeterliliği taşımaktadır. Çizelge 3.1'e göre çalışmaya katılan 5 uzman için KGÖ değeri ise 0.99'dur.

Kapsam Geçerlik Ölçütünün (KGÖ) hesaplanması, maddelerin ölçekte olması ya da olmamasına ilişkin kapsam geçerliğine dayalı bir madde istatistiği olup aşağıdaki formüle göre hesaplanır (Lawshe 1975);

$$KGO = \frac{Nu - N/2}{N/2} \quad \text{veya} \quad KGO = \frac{Nu}{N/2} - 1$$

Burada; Nu, maddeye “Uygun” diyen uzman sayısını ve N ise maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısını göstermektedir.

Çizelge 3.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Deneme Formunun Kapsam Geçerlik Verileri

“Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	KGO	Madde	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	KGO
1	5	0	0	1	27	5	0	0	1
2	5	0	0	1	28	5	0	0	1
3	5	0	0	1	29	5	0	0	1
4	4	1	0	0,6	30	5	0	0	1
5	5	0	0	1	31	5	0	0	1
6	5	0	0	1	32	5	0	0	1
7	5	0	0	1	33	5	0	0	1
8	5	0	0	1	34	5	0	0	1
9	5	0	0	1	35	5	0	0	1
10	5	0	0	1	36	5	0	0	1
11	5	0	0	1	37	5	0	0	1
12	5	0	0	1	38	5	0	0	1
13	5	0	0	1	39	5	0	0	1
14	5	0	0	1	40	5	0	0	1
15	5	0	0	1	41	5	0	0	1
16	5	0	0	1	42	5	0	0	1
17	5	0	0	1	43	5	0	0	1
18	5	0	0	1	44	5	0	0	1
19	5	0	0	1	45	5	0	0	1
20	5	0	0	1	46	5	0	0	1

Çizelge 3.1'in devamı

21	5	0	0	1	47	5	0	0	1
22	5	0	0	1	48	5	0	0	1
23	5	0	0	1	49	5	0	0	1
24	5	0	0	1	50	5	0	0	1
25	5	0	0	1	51	5	0	0	1
26	5	0	0	1					

Toplam Uzman Sayısı 5
Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGÖ) 0.99
Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) 0.99

Çizelge 3. 1'de görüldüğü gibi uzman görüşleri doğrultusunda hesaplanan KGO değeri 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değere sahip hiçbir madde olmadığı için formda madde çıkarma işlemi yapılmamıştır. KGO değeri sıfırdan büyük maddelerin istatistiksel anlamlılığına göre deneme formunda kalıp kalmayacağına Çizelge 3. 1'de yer alan KGÖ değerleri doğrultusunda karar verilmiştir. Araştırma kapsamında 5 uzmanın görüşü alındığı için KGO değeri KGÖ değerinden (0.99) küçük maddelerin deneme formundan çıkarılması gerekmektedir ancak deneme formunda bu kritik değer altında hiçbir madde olmadığı için madde çıkarma işlemi yapılmamıştır. Deneme formundan herhangi bir madde çıkarılmadığı için 51 madde üzerinden kapsam geçerlilik indeksi (KGİ) değeri hesaplanmış ve 0.99 olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu KGİ değerinin KGÖ değerinden daha büyük olması kapsam geçerliliğinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir (Lawshe 1975; Yeşilyurt ve Çapraz 2018). Deneme formunun KGİ (0.99)=KGÖ (0.99) olduğu için kapsam geçerliliği sağlanmıştır.

3.2.3. Pilot Çalışması

Uzman görüşü doğrultusunda maddelerin anlaşılabilirliğini sınamak ve olası hataları engellemek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Ankette yer alan maddelerin özel sektörde hizmet veren mimarlar tarafından anlaşılır olması gerekmektedir. Bu doğrultuda deneme formu sektörde hizmet veren 6 mimara iletilmiş ve anlaşılabilirlik ile ilgili görüşleri istenmiştir. Elde edilen görüşler doğrultusunda deneme formunun uygun olduğu anlaşılmıştır.

3.2.4. Test-Tekrar Test Güvenirliği

Anketin güvenilirlik analizi kapsamında test-tekrar-test güvenirliliği incelenmiştir. Antalya ilinde bulunan mimarlık ofislerinden büro tescili olan 10 mimara 15 gün arayla anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Test-tekrar test uygulamasına ait sonuçlara göre tüm alt boyutlar ve toplam ölçek puanları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,01$).

3.2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS 26 programından faydalanılmıştır. Sonuçlar analiz edilirken frekans tabloları oluşturulmuştur. Çalışmanın amacı kapsamında ankette bulunan sorular çaprazlama analiz için Ki-kare bağımsızlık testleri yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Verilerin Betimsel Analizi

Bu bölümde Antalya ilinde özel sektörde çalışan ve büro tescili bulunan toplam 40 mimara proje tasarım süreçlerinde geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerini hangi aşamalarda kullandıkları ve bunların ne gibi etkilerinin olduğunu ortaya koyacak sorular sorulmuştur. Ayrıca sorulan sorular ile geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerinin karşılaştırılması yapılarak bu yöntemlerin mimari forma etkisi değerlendirilmiştir.

Katılımcı mimarların %62,5 oranında yurt dışına proje yaparken, %37,5 oranında yurt dışına proje yapmadıklarının görülmektedir.

Mezun olduğunuz okulda dijital eğitim aldınız mı soruna %52,5 ‘evet’, %47,5 ‘hayır’ cevabı verilmiştir. Dijital tasarımın 2010’lu yılların başında Türkiye ve Antalya’da aktif olarak yaygınlaşmasından dolayı anket çalışmasında bu tarih geleneksel ve dijital tasarımın kırılma noktası olarak düşünülerek 4 eşit gruba ayrılması bu durumu desteklemektedir.

Anket çalışmasına katılan mimarlar kendi, elemanı veya dışarıdan hizmet şeklinde tamamı dijital tasarım yöntemlerini kullanmaktadırlar. Mimarlar dijital tasarım yöntemlerini %72,5 oranında kendisi kullanırken %27,5 oranında kendisi kullanmamaktadır. Dışarıdan hizmet alanlar %25 iken %75 dışarıdan hizmet almamaktadır. Bu verilerle birlikte mimarlar ve ofisleri dijital tasarım yöntemlerini ağırlıklı olarak kendi ofisi içinde kullandıkları ve dışarıdan nadiren hizmet aldıkları anlaşılmaktadır.

Katılımcılara tasarım sürecinde kullandıkları yaklaşım ve araçlarının ne olduğu sorulmuştur. Katılımcı mimarların tasarım yaparken %55’i kâğıt ortamı kullanırken %45’i kâğıt ortamı kullanmamaktadır. Katılımcılardan %12,5’u maket ortamını kullanırken %87,5’u maket ortamını kullanmamaktadır. Katılımcıların %87,5 oranında bilgisayar ortamı kullanırken %12,5 ise bilgisayar ortamını kullanmamaktadır. Verilere baktığımızda kâğıt ortamının tercih edilmesinin yarı yarıya olduğu, maket ortamının ise günümüzde artık çok fazla tercih edilmediği, bilgisayar ortamının da günümüzde ciddi anlamda kullanımının yaygınlaştığını söyleyebiliriz.

Çizelge 4.1. Mimar ve ofisine ait veriler

Mimar ve ofisine ait bilgiler	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
Yurt dışına proje yapıyor musunuz?	15	37,5	25	62,5

Çizelge 4.1'in devamı

Mezun olduğunuz okulda dijital tasarım eğitimi aldınız mı?	21	52,5	19	47,5
Ofisinizde dijital tasarım yöntemleri kullanılıyor mu?	40	100	0	0
Ofisinizde dijital tasarım yöntemlerini kendiniz mi kullanıyorsunuz?	29	72,5	11	27,5
Ofisinizde dijital tasarım yöntemlerini elemanınız mı kullanıyor?	20	50,0	20	50,0
Ofisinizde dijital tasarım yöntemlerini dışarıdan hizmet alarak mı kullanıyorsunuz?	10	25,0	30	75,0
Tasarım yaparken kâğıt ortamı kullanıyor musunuz?	22	55,0	18	45,0
Tasarım yaparken maket ortamı kullanıyor musunuz?	5	12,5	35	87,5
Tasarım yaparken bilgisayar ortamı kullanıyor musunuz?	35	87,5	5	12,5

Katılımcı mimarlar 'Tasarım geliştirme sürecinde serbest el ve eskizin kullanımında, ortama hâkim olamama, kendini iyi ifade edememe gibi sebeplerden dolayı zorlandığınızı düşünüyor musunuz?' sorusuna %37,5 evet zorlanıyorum derken %62,5 hayır zorlanmıyorum demiştir.

Katılımcı mimarlara 'Size göre, tasarım geliştirme sürecinde bilgisayarın kullanımına yönelik zorluklar var mıdır?' sorusuna %52,5 'evet zorlanıyorum' derken %47,5 'hayır zorlanmıyorum' demiştir.

Veriler bakıldığında mimarlar geleneksel tasarım ortamını, bilgisayar ortamına göre kendilerini daha kolay ifade ettikleri görülmektedir. Mimarların büyük bir kısmı tasarım sürecinde geleneksel tasarım ortamının kendilerini zorlamadığını anlaşılmaktadır. Dijital tasarım ortamında ise, zorlandıklarını düşünen mimar sayısının arttığını ve zorlanmayan mimarlar ile yakın bir orana geldiği görülmektedir.

Katılımcı mimarlara 'Dijital tasarım ortamı olmasaydı bu projeyi gerçekleştiremezdik dediğiniz projeniz oldu mu?' sorusuna %55,5 evet derken %45 hayır demiştir.

Çizelge 4.2. Tasarım sürecindeki zorluklar

Aşağıdaki soruları tasarım sürecinizdeki zorluklara göre cevaplayınız.	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
Tasarım geliştirme sürecinde serbest el ve eskizin kullanımında, ortama hakim olamama, kendini iyi ifade edememe gibi sebeplerden dolayı zorlandığınızı düşünüyor musunuz?	15	37,5	25	62,5
Size göre, tasarım geliştirme sürecinde bilgisayarın kullanımına yönelik zorluklar var mıdır?	21	52,5	19	47,5
Dijital tasarım ortamı olmasaydı bu projeyi gerçekleştiremezdik dediğiniz projeniz oldu mu?	22	55,0	18	45,0

Çizelge 4.3'te katılımcı mimarların tasarım sürecindeki düşüncelerinin 5'li likert derecelemesine tabi tutulan anket verileri görülmektedir. Likert değerleri Hiçbir zaman 1, Ara sıra (Nadiren) 2, Bazen 3, Sık sık 4 ve Her zaman 5 şeklinde verilmiştir.

Katılımcı mimarlara tasarımlarını sezgisel ve mantıksal olarak hangi yöntemi kullandıkları sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde tasarımlarını 'sık sık' (ortalama değer 4) mantıksal bir kurgu içerisinde yaptıkları görülmektedir. Tasarımlarını sezgisel bir kurguda yapanlar ise ortalama değer 2,37 ('ara sıra' ve 'bazen' arasında bir değer) olarak görülmektedir.

Çalışmaya katılan mimarlara tasarımda kullandıkları biçimler ile ilgili sorulara verdikleri cevaplara göre rasyonel geometrik biçimler kullanma ortalama değeri 3,98 (Sık sık kullanma) olarak görülmektedir. Tasarımlarında genellikle irrasyonel / serbest biçimleri kullanım ortalama değerine bakıldığında ise 2,43 ('ara sıra' ve 'bazen' arasında bir değer) değerini görülmektedir.

Katılımcı mimarların tasarım sürecinde işlev ve form önceliği sorulmuştur. 'Tasarımlarımda önce işlevleri yerleştiririm daha sonra formu oluştururum' cevabının ortama değeri 3,95 (Sık sık kullanma) olarak görülmektedir. 'Tasarımlarımda önce formu oluştururum daha sonra işlevleri yerleştiririm' cevabının ise ortalama değeri 2,35 ('ara sıra' ve 'bazen' arasında bir değer) görülmektedir. Sektördeki mimarlar ağırlıklı olarak tasarım sürecinde işlevi formdan önce oluşturdukları anlaşılmakta yani biçimden daha çok işlevselliğe önem verildiği görülmektedir.

Çizelge 4.3. Tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki ifadeleri tasarım sürecine göre cevaplayınız.	Hiçbir zaman		Ara sıra (Nadiren)		Bazen		Sık sık		Her zaman		Ortalama	Standart Sapma
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
13. Tasarımlarımı herhangi bir kurgu izlemeden sezgisel olarak yaparım.	11	27,5	10	45	13	32,5	5	12,5	1	2,5	2,37	1,10
14. Tasarımlarımı adım adım giden mantıksal bir kurgu içerisinde yaparım.	0	0	0	0	11	27,5	18	45,0	11	27,5	4	0,75
15. Tasarımlarımda genellikle rasyonel geometrik (kare, dikdörtgen, daire, üçgen, küp, küre, prizma...) biçimleri kullanırım.	0	0	2	5	6	15	23	57,5	9	22,5	3,98	0,76
16. Tasarımlarımda genellikle irrasyonel / serbest biçimleri kullanırım.	3	7,5	20	50	14	35	3	7,5	0	0	2,43	0,74
17. Tasarımlarımda önce işlevleri yerleştiririm daha sonra formu oluştururum.	1	2,5	0	0	9	22,5	20	50	10	25	3,95	0,84
18. Tasarımlarımda önce formu oluşturur daha sonra işlevleri yerleştiririm.	5	12,5	19	47,5	14	35	1	2,5	1	2,5	2,35	0,83

Katılımcıların tasarım ortamına yatkınlık seviyelerinin ne düzeyde olduğunu ölçek için sorular sorulmuştur.

Mimarlar, düşünceleri daha hızlı ifade etmede %60 oranında iki yöntemi de tercih ederken, ikinci tercihleri ise %22,5 oranında geleneksel tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Mimarlar, düşünceleri ortama daha eksiksiz ve net aktarabilmede %55 oranında iki yöntemi de tercih ederken, ikinci tercihleri ise %35 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Mimarlar, düşünceleri geliştirme aşamasında daha başarılı olmada %45 oranında iki yöntemi de tercih ederken, ikinci tercihleri ise %32,5 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Mimarlar, düşünceleri

çeşitlendirme aşamasında daha başarılı olmada %52,5 oranında iki yöntemi de tercih ederken, ikinci tercihleri ise %37,5 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Mimarlar, ortamla daha yoğun etkileşim kurabilmede %47,5 oranında iki yöntemi de tercih ederken, ikinci tercihleri ise %42,5 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Mimarlar, ortamdan daha yoğun geri bildirim alabilmede %55 oranında dijital tasarım yöntemi tercih ederken, ikinci tercihleri ise %32,5 oranında iki yöntemin de beraber kullanıldığı seçeneğidir.

Bu verilere bakıldığında, mimarların tasarım ortamına yatkınlık durumlarına göre verdikleri cevaplar ağırlıklı olarak iki ortam ve yöntemlerinin de kullanıldığıdır. Burada yola çıkarak mimarlar iki yöntemden birini görmezden gelmeyerek iki yönteminde bir birine yardımcı ve diğerinin tamamlayıcısı niteliğinde kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında yetkinlik anlamında sadece tek yöntem kullanan mimarlar ise ağırlıklı olarak dijital yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir.

Çizelge 4.4. Tasarım ortamına yatkınlık durumun ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki ifadeleri tasarım ortamına yatkınlık durumunuza göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım		Dijital Tasarım		Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	
	f	%	f	%	f	%
19. Düşüncelerimi daha hızlı ifade edebiliyorum	9	22,5	7	17,5	24	60
20. Düşüncelerimi ortama daha eksiksiz ve net aktarabiliyorum.	4	10	14	35	22	55
21. Düşüncelerimi geliştirme aşamasında daha başarılı oluyorum.	9	22,5	13	32,5	18	45
22. Düşüncelerimi çeşitlendirme aşamasında daha başarılı oluyorum.	4	10	15	37,5	21	52,5
23. Ortamla daha yoğun etkileşim kurabiliyorum.	4	10	17	42,5	19	47,5
24. Ortamla daha yoğun geri bildirim (feedback) alabiliyorum.	5	12,5	22	55	13	32,5

Katılımcıların tasarım sürecinde hangi yöntemleri kullandıklarını öğrenmek için sorular sorulmuştur. Sorular tasarım probleminin ortaya konulmasından problemin çözümüne kadar süreçteki aşamalara göre hazırlanmıştır.

Katılımcı mimarlar, bilgi ve veri toplama aşamasında en çok kullanım %45 oranında her iki yöntem olurken, geriye kalan diğer mimarlar eşit oranda geleneksel ve dijital tasarım yöntemlerini kullandıkları görülmektedir. Katılımcı mimarlar, kavram

ortaya koyma ve geliştirme aşamasında en çok kullanım %50 oranında her iki yöntem olurken, ikinci tercih ise %32,5 oranında geleneksel tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Bu verilerle birlikte tasarım sürecinin ilk aşamalarında ağırlıklı olarak dijital tasarım ile geleneksel tasarım yöntemleri bir arada kullanıldığı anlaşılmaktadır. Tasarım ilk aşamalarında sadece tek yöntem kullanım kapsamında bakıldığında ise geleneksel tasarımın daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcı mimarlar, form oluşturma aşamasında en çok kullanım %47,5 oranında her iki yöntem olurken, ikinci tercih ise %37,5 oranında geleneksel tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Katılımcı mimarlar, form geliştirme aşamasında en çok kullanım %57,5 oranında her iki yöntem olurken, ikinci tercih ise %32,5 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Katılımcı mimarlar, tasarım problemine alternatif çözüm üretme aşamasında en çok kullanım %47,5 oranında her iki yöntem olurken, ikinci tercih ise %40 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir. Bu verilerle beraber form oluşturma ve geliştirme aşamalarında ağırlıklı olarak dijital tasarım ile geleneksel tasarım yöntemleri bir arada kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ancak tek yöntem kullanan mimarlar kapsamında incelendiğinde ise formun oluşturulmasında geleneksel yöntemler tercih edilirken, formun geliştirilmesinde ve alternatif üretilmesinde dijital tasarım yöntemlerinin ağırlıklı olarak tercih edilmektedir.

Katılımcı mimarlar, 2 boyutlu çizimler aşamasında en çok kullanım %57,5 oranında dijital tasarım olurken, ikinci tercih ise %25 oranında her iki yöntemlerinin de beraber kullanıldığı görülmektedir. Katılımcı mimarlar, 3 boyutlu görselleştirme aşamasında en çok kullanım %87,5 oranında dijital tasarım olurken, ikinci tercih ise %12,5 oranında her iki yöntemlerinin de beraber kullanıldığı görülmektedir. Bu verilerle birlikte 3 boyutlu görselleştirme aşamasında geleneksel tasarımın hiç kullanılmadığı görülmektedir. Bu verilerle birlikte mimarlar tasarımın ilerleyen aşamalarında çizimlerini ve görselleştirmelerini büyük oranda dijital tasarım yöntemlerini kullanmaktadırlar.

Katılımcı mimarlar, tasarımın yeniden değerlendirilmesi aşamasında en çok kullanım %65 oranında her iki yöntem olurken, ikinci tercih ise %20 oranında dijital tasarım yöntemleri olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, metraj ve keşif/maliyet hesaplama aşamasında en çok kullanım %60 oranında dijital tasarım olurken, ikinci tercih ise %37,5 oranında her iki yöntemlerinin de beraber kullanıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Tasarım aşamalarında kullanılan yöntemlere ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki tasarım aşamalarında kullandığınız yöntemleri düşünerek cevaplayınız	Geleneksel Tasarım		Dijital Tasarım		Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	
	f	%	f	%	f	%
25. Bilgi ve veri toplama aşamasında	11	27,5	11	27,5	18	45
26. Kavram ortaya koyma ve geliştirme	13	32,5	7	17,5	20	50
27. Form oluşturma aşamasında	15	37,5	6	15	19	47,5
28. Form geliştirme aşamasında	4	10	13	32,5	23	57,5
29. Tasarım problemine alternatif çözüm üretme aşamasında	5	12,5	16	40	19	47,5
30. 2 boyutlu çizimler (çizim, boyama, perspektif hazırlanması...vb.) aşamasında	7	17,5	23	57,5	10	25
31. 3 boyutlu görselleştirme (çizim, boyama, perspektif hazırlanması, animasyon ...vb.) aşamasında	0	0	35	87,5	5	12,5
32. Tasarımın yeniden değerlendirilmesi aşamasında	6	15	8	20	26	65
33. Metraj ve keşif / maliyet hesaplama aşamasında	1	2,5	24	60	15	37,5

Katılımcıların tasarım sürecindeki zorlandıkları hususları hangi ortamda daha kolay yaptıklarını öğrenmek için sorular sorulmuştur. Sorular mimarların tasarım sürecinde genellikle zorlandıkları hususlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Çalışmaya katılan mimarlar, tasarlamaya nereden başlayacağına karar vermesini kolaylaştıran ortam olarak %57,5 oranında dijital tasarım derken ikinci tercih olarak %37,5 oranında hem geleneksel hem de dijital tasarım ortamını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarların nereden başlayacağına karar vermişinde ağırlıklı olarak geleneksel ortamı tercih etmektedirler.

Çalışmaya katılan mimarlar, tasarımı zihinde canlandırmayı kolaylaştıran ortam olarak %50 oranında her iki ortamı tercih ederken, geriye kalan diğer mimarlar eşit

sayılabilecek oranda geleneksel ve dijital tasarım ortamlarını kullandıkları görülmektedir.

Çalışmaya katılan mimarlar, ihtiyaç programına göre, tasarım probleminin analizini yapmayı kolaylaştıran ortam olarak %50 oranında, her iki ortamı da tercih ederken, ikinci tercih olarak %35 oranında dijital tasarım ortamını kullandıkları görülmektedir.

Çalışmaya katılan mimarlar, tasarım kararlarını ortaya koymayı kolaylaştıran ortam olarak %40 oranında dijital tasarım derken ikinci tercih olarak %35 oranında hem geleneksel hem de dijital tasarım ortamını kullandıkları görülmektedir.

Çalışmaya katılan mimarlar, ölçekli çizim ile gerçek boyutlar arasında ilişki kurmayı kolaylaştıran ortam olarak %67,5 oranında dijital tasarım derken ikinci tercih olarak %32,5 oranında hem geleneksel hem de dijital tasarım ortamını kullandıkları görülmektedir. Mimarların ölçekli çizim ile gerçek boyutlar arasında ilişki kurma konusunda sadece geleneksel tasarım ortamını kullanmadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.6. Tasarım sürecindeki zorlandıkları hususların ortamlara ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıda belirtilen hususları hangi ortamda daha kolay ifade ettiğinize göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım		Dijital Tasarım		Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	
	f	%	f	%	f	%
34. Tasarlamaya nereden başlayacağımıza karar vermemi kolaylaştırır	23	57,5	2	5	15	37,5
35. Tasarımı zihnimde canlandırmayı kolaylaştırır	11	27,5	9	22,5	20	50
36. İhtiyaç programına göre, tasarım probleminin analizini yapmamı kolaylaştırır	6	15	14	35	20	50
37. Tasarım kararlarını ortaya koymamı kolaylaştırır	10	25	16	40	14	35
38. Ölçekli çizim ile gerçek boyutlar arasında ilişki kurmamı kolaylaştırır	0	0	27	67,5	13	32,5

Katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları ortamların kendilerine sağladığı faydaları öğrenmek için sorular sorulmuştur. Sorular mimarların tasarım sürecinde kullandıkları ortamların kendilerine sağladığı avantajlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Katılımcı mimarlar, düşünmede, tasarımda ve üretmede yardımcı olarak verimi arttırmasını sağlayan ortam olarak %85 oranında her iki ortamı da tercih ederken, ikinci tercih olarak %15 oranında dijital tasarım ortamını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre tek başına geleneksel tasarım ortamının verim (düşünmede, tasarımda ve üretmede) sağlamadığı ortaya çıkmaktadır.

Katılımcı mimarlar, tasarım fikirlerinin üçüncü kişilere aktarımında ve iletişim kurmada kolaylık getirmesini sağlayan ortam olarak %55 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %40 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre tek başına geleneksel tasarım ortamının tasarım fikirlerinin üçüncü kişilere aktarımını ve iletişim kurulmasını kolaylaştırmadığı görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, tasarım fikirlerinin üç boyutlu düşünmede kolaylık sağlayan ortam olarak %55 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %40 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre tek başına geleneksel tasarım ortamının tasarım fikirlerinin üç boyutlu düşünmede kolaylık sağlamadığı görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, daha fazla alternatif üretilmesini sağlayan ortam olarak %67,5 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %30 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre tek başına geleneksel tasarım ortamının fazla alternatif üretilmesini sağlamada etkisinin çok az olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, çizim kalitesinin yükseltilmesini sağlayan ortam olarak %72,5 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %25 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre tek başına geleneksel tasarım ortamının çizim kalitesini etkilemediği görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, keyifli bir çalışma havası sağlayan ortam olarak %60 oranında her iki ortamı da tercih ederken, ikinci tercih olarak %25 oranında gelenekse tasarım ortamını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre her iki ortamın kullanılması da keyifli bir çalışma hava sağlamaktadır.

Katılımcı mimarlar, teknik konularda yardımcı olmayı sağlayan ortam olarak %55 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %35 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber mimarlara göre ağırlıklı olarak tek başına dijital tasarım ortamının teknik konularda yardımcı olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlar, irrasyonel veya amorf formlar tasarlamada yardımcı olmayı sağlayan ortam olarak %52,5 oranında dijital tasarım tercih ederken, ikinci tercih olarak %32,5 oranında her iki ortamı da kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler ile beraber

mimarlara göre ağırlıklı olarak tek başına dijital tasarım ortamının irrasyonel veya amorf formlar tasarlamada yardımcı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Tasarım sürecinde kullanılan ortamların sağladığı faydalara ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki ifadeleri tasarım ortamında sağladığınız durumlara göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım		Dijital Tasarım		Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	
	f	%	f	%	f	%
39. Düşünmede, tasarımda ve üretmede yardımcı olarak verimi artırması	0	0	6	15	34	85
40. Tasarım fikirlerinin üçüncü kişilere aktarımında ve iletişim kurmada kolaylık getirmesi	2	5	22	55	16	40
41. Üç boyutlu düşünmede kolaylık sağlaması	2	5	22	55	16	40
42. Daha fazla alternatif üretilmesini sağlaması	1	2,5	27	67,5	12	30
43. Çizim kalitesinin yükseltilmesini sağlaması	1	2,5	29	72,5	10	25
44. Keyifli bir çalışma ortamı sağlaması	10	25	6	15	24	60
45. Teknik konularda yardımcı olması	4	10	22	55	14	35
46. İrrasyonel veya amorf formlar tasarlamada yardımcı olması	6	15	21	52,5	13	32,5

Çizelge 4.8’de katılımcı mimarların tasarım sürecinde dijital tasarım üzerine düşüncelerinin 5’li likert derecelemesine tabi tutulan anket verileri görülmektedir. Likert değerleri Kesinlikle Katılmıyorum 1, Katılmıyorum 2, Bazen Katılıyorum 3, Katılıyorum 4, Kesinlikle Katılıyorum 5 şeklinde verilmiştir.

Katılımcı mimarlara, ‘Dijital tasarım, tasarımın gelişmesine destek olduğunu düşünüyor musunuz?’ diye sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde dijital tasarım ortamının, tasarımın gelişmesine desteğinin 4,32 (‘katılıyorum’ ve ‘kesinlikle katılıyorum’ arasında bir değer) ortalama değerinde olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlara, ‘Dijital tasarımın üç boyutlu düşünmede kolaylık ve algının gelişmesini sağlamakta mı?’ diye sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde dijital tasarımın üç boyutlu düşünmede kolaylık ve algının gelişmesini sağladığının 4,20 (‘katılıyorum’ ve ‘kesinlikle katılıyorum’ arasında bir değer) ortalama değerinde olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlara, ‘Dijital tasarım problemin çözümüne yönelik alternatifleri arttırmaya katkı sağlamakta mı?’ diye sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde dijital tasarım problemin çözümüne yönelik alternatifleri arttırmaya katkı sağladığının 4,05 (‘katılıyorum’ ve ‘kesinlikle katılıyorum’ arasında bir değer) ortalama değerinde olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlara, ‘Dijital tasarım, formun oluşmasına katkı sağlamakta mı?’ diye sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde dijital tasarım, formun oluşmasına katkı sağladığının 3,95 (‘bazen katılıyorum’ ve ‘katılıyorum’ arasında bir değer) ortalama değerinde olduğu görülmektedir.

Katılımcı mimarlara, ‘Dijital tasarım, formun geliştirilmesine katkı sağlamakta mı?’ diye sorulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde dijital tasarım, formun geliştirilmesine katkı sağladığının 4,13 (‘katılıyorum’ ve ‘kesinlikle katılıyorum’ arasında bir değer) ortalama değerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8. Tasarım sürecinde dijital tasarıma ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki ifadeleri tasarım sürecine göre cevaplayınız.	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Bazen Katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Ortalama	Standart Sapma
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
47. Dijital tasarım, tasarımda çeşitli yöntemleri deneyimleterek tasarımın gelişmesine destek olmaktadır	0	0	1	2,5	1	2,5	22	55	16	40	4,32	0,65
48. Dijital tasarım üç boyutlu düşünmede kolaylık ve algının gelişmesini sağlamaktadır	0	0	4	10	3	7,5	14	35	19	47,5	4,20	0,96

Çizelge 4.8'in devamı

49. Dijital tasarım problemin çözümüne yönelik alternatifleri arttırmaya katkı sağlamaktadır	0	0	5	12,5	5	12,5	13	32,5	17	42,5	4,05	1,03
50. Dijital tasarım, formun oluşmasına katkı sağlamaktadır.	0	0	1	2,5	15	37,5	9	22,5	15	37,5	3,95	0,93
51. Dijital tasarım, formun geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.	0	0	1	2,5	8	20	16	40	15	37,5	4,13	0,82

4.2. Verilerin İlişki Analizi

4.2.1. Mesleki tecrübe yılı verilerinin ilişki analizi

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile yurt dışında proje yapma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,0001) belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; ankete katılan 0-5 yıl arası tecrübeli mimarların yurt dışına proje yapmadığı belirlenmiştir. +20 yıl tecrübeli mimarların ise büyük bir bölümünün yurt dışına proje yaptığı görülmektedir. Bu anlamlı ilişkiye bakıldığında tecrübe yılı arttıkça yurt dışına proje yapma oranının da arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.9. Mesleki tecrübe yılı ile yurt dışında proje yapma arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 6		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Yurt dışına proje yapıyor musunuz?	Evet	0	2	4	9	15	0,0001
		%0	%20	%40	%90	%37,5	
	Hayır	10	8	6	1	25	
		%100	%80	%60	%10	%62,5	
Toplam		10	10	10	10	40	
		%100	%100	%100	%100	%100	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,0002)

belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; ankete katılan 0-5 yıl arası tecrübeli mimarların tamamının mezun oldukları okullarda dijital tasarım eğitimi aldığı görülmektedir. +20 yıl yıl tecrübeli mimarların ise büyük bir bölümünün mezun oldukları okullarda dijital tasarım eğitimi almadıkları görülmektedir. Bu anlamlı ilişkiye bakıldığında mimarlık okullarında her geçen gün verilen dijital tasarım eğitiminin arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.10. Mesleki tecrübe yılı ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 7		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Mezun olduğunuz okulda dijital tasarım eğitimi aldınız mı?	Evet	10	6	4	1	21	0,0002
		%100	%60	%40	%10	%52,5	
	Hayır	0	4	6	9	19	
		%0	%40	%60	%90	%47,5	
Toplam		10	10	10	10	40	
		%100	%100	%100	%100	%100	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0, 0002, 0,0001, 0,008) belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; ankete katılan 0-5 yıl arası tecrübeli mimarların tamamı dijital tasarım araçlarını kendileri kullandığı belirlenmiştir. +20 yıl yıl tecrübeli mimarların ise büyük bir bölümünün dijital tasarım araçlarının elemanı veya dışarıdan hizmet alma şeklinde olduğu görülmektedir. Bu anlamlı ilişkiye bakıldığında tecrübe yılı arttıkça mimarların dijital araçları kendilerinin kullanma oranı azalırken, eleman ve dışarıdan hizmet alma oranının arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.11. Mesleki tecrübe yılı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 8		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
D.T. araçları kim tarafından kullanılıyor?	Kendi	10	9	8	2	29	0,0002
		%100	%60	%44,5	%12,5	%49	
	Eleman	0	4	7	9	20	0,0001
		%0	%26,5	%39	%56,5	%34	

Çizelge 4.11'in devamı

	Dışarıdan Hizmet	0	2	3	5	10	0,008
		%0	%13,5	%16,5	%31	%17	
Toplam		10	15	18	16	59	
		%100	%100	%100	%100	%100	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tecrübe yılı ile kâğıt ve maket ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$. 0,00003. 0,04) belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Ancak tecrübe yılı ile bilgisayar ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$. 0,13) görülmüştür. Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; kâğıt ve maket ortamının her geçen gün kullanımının azaldığı görülmektedir. Ancak tersine bilgisayar ortamında ise bu şekilde düzenli bir artış görülmemektedir. Tecrübe yılı fazla olan mimarların da bilgisayar ortamına hızlı bir geçiş yaptığı ancak kâğıt ortamını da bırakmadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.12. Mesleki tecrübe yılı ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 9		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Tasarım yaparken hangi ortamı daha çok kullanıyorsunuz?	Kâğıt Ortamı	2	2	8	10	22	0,00003
	Maket	0	0	1	4	5	0,04
	Bilgisayar Ortamı	10	8	10	7	35	0,13
Toplam		12	10	19	21	62	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile geleneksel tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$. 0,16) belirlenmiştir. Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile dijital tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$. 0,053) belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; 0-20 yıl arası tecrübeli mimarların ortamlarda zorlanma verileri benzerken +20 yıl tecrübeli mimarlar burada

ayrışmaktadır. Katılımcı mimarlar tecrübe yıllarına bakmaksızın ortamlarda zorlanmaları tamamen kişisel olduğu anlaşılmakta ancak +20 yıl tecrübeli mimarları burada ayrı değerlendirmek gerektiği görülmektedir. +20 yıl tecrübeli mimarlar tamamına yakını dijital tasarımı zor bulurken, geleneksel tasarımı da kolay bulmaktadır.

Çizelge 4.13. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 10-11		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Geleneksel Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?	Evet	6	4	4	1	15	0,16
		%60,0	%40,0	%40,0	%10,0	%37,5	
	Hayır	4	6	6	9	25	
		%40	%60	%60	%90	%62,5	
Dijital Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?	Evet	4	4	4	9	21	0,053
		%40	%40	%40	%90	%52,5	
	Hayır	6	6	6	1	19	
		%60	%60	%60	%10	%47,5	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$, 0,16) belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar tasarımlarında ‘nadiren’ irrasyonel biçimler kullandığı ve buna tecrübe yılının bir etkisi olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.14. Mesleki tecrübe yılı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 16		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Tasarımlarda irrasyonel / serbest biçimler kullanma	Hiçbir zaman	%20 (2)	%20 (2)	%20 (2)	%10 (1)	3	0,12
						%7,5	
	Ara sıra (Nadiren)	%40 (4)	%80 (8)	%30 (3)	%50 (5)	20	
						%50	
	Bazen	%40 (4)	%20 (2)	%40 (4)	%40 (4)	14	
						%35	
	Sık sık	%0 (0)	%0 (0)	%30 (3)	%0 (0)	3	
						%7,5	
	Her zaman	%0 (0)	%0 (0)	%0 (0)	%0 (0)	0	
						%0	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,006) belirlenmiştir (Çizelge 4. 15). Ancak veriler mesleki tecrübe yılına göre lineer bir anlam ifade etmemektedir. Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; ankete katılan 0-5 yıl arası tecrübeli mimarların tamamı tek başına geleneksel tasarım ortamında, düşüncelerini daha yavaş ifade ettikleri anlaşıırken, +20 yıl yıl tecrübeli mimarların ise tek başına dijital tasarım ortamında, düşüncelerini daha yavaş ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.15. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 19		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Düşüncelerini daha hızlı ifade etme	Geleneksel Tasarım	%0 (0)	%40 (4)	%0 (0)	%50 (5)	9	0,006
						%22,5	
	Dijital Tasarım	%40 (4)	%20 (2)	%10 (1)	%0 (0)	7	
						%17,5	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%60 (6)	%40 (4)	%90 (9)	%50 (5)	24	
						%60	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$, 0,69) belirlenmiştir (Çizelge 4. 16). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar form oluşturma aşamasında tek başına dijital tasarım ortamını diğer seçeneklere göre daha az tercih ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte tasarım ortamına göre form oluşturmada, tecrübe yılı dengeli bir şekilde yayıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.16. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 27		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Form oluşturma aşamasında kullanımı	Geleneksel Tasarım	%40 (4)	%40 (4)	%20 (2)	%50 (5)	15	0,69
						%37,5	
	Dijital Tasarım	%20 (2)	%20 (2)	%20 (2)	%0 (0)	6	
						%15	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%40 (4)	%40 (4)	%60 (6)	%50 (5)	19	
						%47,5	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,29) belirlenmiştir (Çizelge 4. 17). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar form geliştirme aşmasında tek başına geleneksel tasarım ortamını diğer seçeneklere göre daha az tercih ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte tasarım ortamına göre form geliştirmede, tecrübe yılı dengeli bir şekilde yayıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.17. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 28		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
Form geliştirme aşamasında kullanım	Geleneksel Tasarım	%20 (2)	%0 (0)	%0 (0)	%20 (2)	4	0,29
						%10	
	Dijital Tasarım	%40 (4)	%20 (2)	%50 (5)	%20 (2)	13	
						%32,5	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%40 (4)	%80 (8)	%50 (5)	%60 (6)	23	
						%57,5	

Katılımcıların mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,035) belirlenmiştir (Çizelge 4. 18). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; irrasyonel form üretiminde 0-5 yıl arası mimarlar ağırlıklı olarak tek başına geleneksel tasarım ortamını tercih etmekteken +5 yıl tecrübeli mimarların ise ağırlıklı olarak dijital tasarım ortamı ve karma ortamları tercih ettikleri görülmektedir.

Çizelge 4.18. Mesleki tecrübe yılı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi

Madde 5 ve 46		Meslekteki Tecrübe Yılı				Toplam	p
		0-5 yıl arası	5-10 yıl arası	10-20 yıl arası	+20 yıldır		
İrrasyonel veya amorf form üretimi	Geleneksel Tasarım	%40 (4)	%20 (2)	%0 (0)	%0 (0)	6	0,035
						%15	
	Dijital Tasarım	%30 (3)	%40 (4)	%90 (9)	%50 (5)	21	
						%52,5	
	Hem Geleneksel Hem de D.T.	%30 (3)	%40 (4)	%10 (1)	%50 (5)	13	
						%32,5	

4.2.2. Yurt dışına proje yapma verilerinin ilişki analizi

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,021) belirlenmiştir (Çizelge 4. 19). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; yurt dışına proje yapanların mezun oldukları okullarda dijital tasarım eğitimi almadıkları, yurt dışına proje yapmayanların ise dijital tasarım eğitimi aldıkları görülmektedir. Çizelge 4. 10 ve Çizelge 4. 19 karşılaştırıldığında 0-10 yıl arası mimarların okullarında dijital eğitim aldıkları ancak yurt dışına proje yapmadıkları, +10 yıl tecrübeli mimarların ise dijital eğitim almadıkları ancak yurt dışına proje yaptıkları görülmektedir. Burada yeni mezun mimarların henüz özel sektörde yurt dışına proje yapacak düzeye gelmedikleri anlaşılmakta ve ilerleyen dönemlerde yurt dışına proje yapacakları ön görülmektedir.

Çizelge 4.19. Yurt dışına proje yapma ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 7		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p	
		Evet	Hayır			
Mezun olduğunuz okulda dijital tasarım eğitimi aldınız mı?	Evet	4	17	21	0,021	
		%26,7	%68	%52,5		
	Hayır	11	8	19		
		%73,3	%32	%47,5		
	Toplam		15	25		40
			%37,5	%62,5		%100

Katılımcıların yurt dışına proje ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,009, 0,048, 0,022) belirlenmiştir (Çizelge 4. 20). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; yurt dışına proje yapan mimarların büyük bir kısmı dijital tasarım ortamını elemanı veya dışarıdan hizmet şeklinde kullanmaktadırlar. Yurt dışına proje yapmayan mimarların ise dijital tasarımı kendilerinin kullandıkları görülmektedir. Burada yine Çizelge 4. 21 ve Çizelge 4. 22 baktığımızda 0-10 yıl arası mesleki tecrübeye sahip mimarların yurt dışına proje yapmadıkları ve dijital ortamı kendilerinin kullandığı, +10 yıl tecrübeye sahip mimar ise dijital ortamı elemanı ve dışarıdan hizmet alacak şekilde kullandığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.20. Yurt dışına proje yapma ile mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 8		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet	Hayır		
Dijital tasarımı kendim kullanıyorum	Evet	7	22	29	0,009
		%46,7	%88	%72,5	
	Hayır	8	3	11	
		%53,3	%12	%27,5	
Dijital tasarımı elemanım kullanıyor	Evet	11	9	20	0,048
		%73,3	%36	%50	
	Hayır	4	16	20	
		%26,7	%64	%27,5	
Dijital tasarımı dışarıdan hizmet alıyorum	Evet	12	10	22	0,022
		%80	%40	%55	
	Hayır	3	15	18	
		%20	%60	%45	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tecrübe yılı ile kâğıt ve maket ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,022, 0,046) belirlenmiştir. Ancak yurt dışına proje yapma ile bilgisayar ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$, 0,13) görülmüştür (Çizelge 4. 21). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; yurt dışına proje yapan çoğu mimarların kâğıt ortamını kullandığı ancak yurt dışına proje yapmayan mimarların ise kâğıt ortamının kullanımının azaldığı görülmektedir. Maket ortamı genel olarak mimarlar tarafından az tercih edilirken, yurt dışına proje yapma parametresinde ise ağırlıklı olarak yurt dışına proje yapanlar tercih etmektedir. Bilgisayar ortamının ise yurt dışına proje yapma konusunda anlamlı bir ilişki olmadığı görülmekte ve yurt dışına proje yapan ve yapmayan mimarlar da bilgisayar ortamı tercih ettikleri görülmektedir.

Çizelge 4.21. Yurt dışına proje yapma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 9		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Kâğıt Ortamı	Evet	12	10	22	0,022
		%80	%40	%55	
	Hayır	3	15	18	
		%20	%60	%45	

Çizelge 4.21'in devamı

Maket ortamı	Evet	4	1	5	0,046
		%26,7	%4	%12,5	
	Hayır	11	24	35	
		%73,3	%96	%87,5	
Bilgisayar ortamı	Evet	12	23	35	0,345
		%80	%92	%87,5	
	Hayır	3	2	5	
		%20	%8	%12,5	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile geleneksel ve dijital tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,1) belirlenmiştir (Çizelge 4. 22).

Çizelge 4.22. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 10-11		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Geleneksel Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?	Evet	3	12	15	0,1
		%20	%48	%37,5	
	Hayır	12	13	25	
		%80	%52	%62,5	
Dijital Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?	Evet	8	13	21	1
		%53,3	%52	%52,5	
	Hayır	7	12	19	
		%46,7	%48	%47,5	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,78) belirlenmiştir (Çizelge 4. 23). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar tasarımlarında ‘nadiren’ irrasyonel biçimler kullandığı ve buna yurt dışına proje yapmanın bir etkisi olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.23. Yurt dışına proje yapma ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 16		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Tasarımlarda irrasyonel / serbest biçimler kullanma	Hiçbir zaman	%6,7 (1)	%8 (2)	3	0,78
				%7,5	
	Ara sıra (Nadiren)	%40 (6)	%56 (14)	20	
				%50	
	Bazen	%46,7 (7)	%28 (7)	14	
				%35	
	Sık sık	%6,7 (1)	%8 (2)	3	
				%7,5	
	Her zaman	%0 (0)	%0 (0)	0	
				%0	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$, 0,24) belirlenmiştir (Çizelge 4. 24). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar ağırlıklı olarak düşüncelerini hızlı ifade ettikleri ortam olarak hem geleneksel hem de dijital tasarım ortamını tercih etmişlerdir ancak bunun yurt dışına proje yapmakla herhangi bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 19		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Düşüncelerimi daha hızlı ifade etme	Geleneksel Tasarım	%33,3 (5)	%16 (4)	9	0,24
				%22,5	
	Dijital Tasarım	%6,7 (1)	%24 (6)	7	
				%17,5	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%60 (9)	%60 (15)	24	
				%60	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$, 0,063) belirlenmiştir (Çizelge 4. 25). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; yurt dışına proje yapan mimarların, form

oluşturma sürecinde tek başına dijital tasarım ortamını diğer seçeneklere göre daha az tercih ettikleri görülmekte ve mimarlar ağırlıklı olarak dijital tasarım ve geleneksel tasarımı birlikte kullanmaktadırlar. Bununla birlikte tasarım ortamına göre form oluşturmada, yurt dışına proje yapmayanlarda dengeli bir şekilde yayıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.25. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 27		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Form oluşturma aşamasında kullanım	Geleneksel Tasarım	%33,3 (5)	%40 (10)	15	0,063
				%37,5	
	Dijital Tasarım	%0 (0)	%24 (6)	6	
				%15	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%66,7 (10)	%36 (9)	19	
				%47,5	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,89) belirlenmiştir (Çizelge 4. 26). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mimarlar form oluşturma aşamasına göre form geliştirme aşamasında dijital tasarım ortamı daha çok tercih etmektedirler. Bununla birlikte tasarım ortamına göre form geliştirmede, yurt dışına proje yapma konusunda dengeli bir şekilde yayıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.26. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 28		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Form geliştirme aşamasında kullanım	Geleneksel Tasarım	%13,3 (2)	%8 (2)	4	0,89
				%10	
	Dijital Tasarım	%33,3 (5)	%32 (8)	13	
				%32,5	
	Hem Geleneksel Hem de D.T.	%53,3 (8)	%60 (15)	23	
				%57,5	

Katılımcıların yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 1) belirlenmiştir (Çizelge 4. 27). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; irrasyonel form üretiminde yurt dışına proje yapan ve yapmayan mimarlar ağırlıklı olarak tek başına dijital tasarım ortamını tercih ettiği görülmekte ancak çapraz anlamda bir ilişki bulunmamaktadır.

Çizelge 4.27. Yurt dışına proje yapma ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi

Madde 6 ve 46		Yurt Dışına Proje Yapma		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
İrrasyonel veya amorf form üretilmesi	Geleneksel Tasarım	%13,3 (2)	%16 (4)	6	1
				%15	
	Dijital Tasarım	%53,3 (8)	%52 (13)	21	
				%52,5	
	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım	%33,3 (5)	%32 (8)	13	
				%32,5	

4.2.3. Tasarım yapılan ortama ait verilerinin ilişki analizi

Katılımcıların mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma ile kâğıt ortamı ve bilgisayar ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,12. 0,65) görülmüştür. Ancak mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma ile maket ortamı kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,018) belirlenmiştir (Çizelge 4. 28).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alan mimarlar ağırlıklı olarak kâğıt ortamı kullanmadığı, dijital tasarım eğitimi almayanlar ise ağırlıklı olarak kâğıt ortamı kullandığı görülmektedir. Mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alan ve almayan mimarlar ağırlıklı olarak maket ortamı kullanmadığı görülmektedir. Ancak buna ek olarak maket ortamı kullanan mimarların tamamı dijital tasarım eğitimi almayan mimarlardır. Mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alan ve almayan mimarlar ağırlıklı olarak bilgisayar ortamı kullandığı görülmektedir. Burada dijital tasarım eğitimi almayan mimarların da kendilerini teknolojiye entegre ederek bilgisayar ortamını kullandıkları görülmektedir.

Okullarında dijital tasarım eğitimi almayan ve +10 yıl mesleki tecrübesi olan mimarlar kâğıt, maket ve bilgisayar ortamlarının tümünü kullandıkları görülmektedir. Ancak dijital tasarım eğitimi alan 0-10 yıl mesleki tecrübesi olan mimarların kâğıt ve maket ortamının kullanımının azaldığı ve bilgisayar ortamının ise arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.28.. Mezun olunan okulda dijital tasarım eğitimi alma ile kullanılan tasarım ortamı arasındaki ki-kare testi

Madde 7 ve 9		Mezun olduğunuz okulda dijital tasarım eğitimi aldınız mı?		Toplam	p
		Evet (21)	Hayır (19)		
Tasarımlarını kâğıt ortamında yapma	Evet	9	13	22	0,12
		%42,9	%68,4	%55	
	Hayır	12	6	18	
		%57,1	%31,6	%45	
Tasarımlarını maket ortamında yapma	Evet	0	5	5	0,018
		%0	%26,3	%12,5	
	Hayır	21	14	35	
		%100	%73,7	%87,5	
Tasarımlarını bilgisayar ortamında yapma	Evet	19	16	35	0,65
		%90,5	%84,2	%87,5	
	Hayır	2	3	5	
		%9,5	%15,8	%12,5	

Katılımcıların tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın elemanı tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p>0,05$, 0,025) belirlenmiştir. Tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın kendi tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p<0,05$, 0,28) belirlenmiştir. Tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile dijital tasarımı dışarıdan hizmet şeklide kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p<0,05$, 1) belirlenmiştir (Çizelge 4. 29).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; tasarımlarında kâğıt ortamı kullanana mimarların ağırlıklı olarak dijital tasarımı elemanı tarafından kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.29. Tasarımda kağıt ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 9		Tasarımları kâğıt ortamında yapmak		Toplam	p
		Evet (22)	Hayır (18)		
Kendim	Evet	14	15	29	0,28
		%63,6	%83,3	%72,5	
	Hayır	8	3	11	
		%36,4	%16,7	%27,5	
Elemam	Evet	15	5	20	0,025
		%68,2	%27,8	%50	
	Hayır	7	13	20	
		%31,8	%72,2	%50	
Dışarıdan Hizmet	Evet	6	4	10	1
		%27,3	%22,2	%25	
	Hayır	16	14	30	
		%72,7	%77,8	%75	

Katılımcıların tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın kendi tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$. 0,11) belirlenmiştir. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın elemanı tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$. 0,34) belirlenmiştir. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarımı dışarıdan hizmet şeklide kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$. 0,58) belirlenmiştir (Çizelge 4. 30).

Çizelge 4.30. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 9		Tasarımları maket ortamında yapmak		Toplam	p
		Evet (5)	Hayır (35)		
Kendim	Evet	2	27	29	0,11
		%40	%77,1	%72,5	
	Hayır	3	8	11	
		%60	%22,9	%27,5	
Elemam	Evet	4	16	20	0,34
		%80	%45,7	%50	
	Hayır	1	19	20	
		%20	%54,3	%50	

Çizelge 4.30'un devamı

Dışarıdan Hizmet	Evet	2	8	10	0,58
		%40	%22,9	%25	
	Hayır	3	27	30	
		%60	%77,1	%75	

Katılımcıların tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın kendi tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,11) belirlenmiştir. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarımı mimarın elemanı tarafından kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 1) belirlenmiştir. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarımı dışarıdan hizmet şeklide kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 1) belirlenmiştir (Çizelge 4. 31).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; tasarımlarında bilgisayar ortamı kullanana mimarların ağırlıklı olarak dijital tasarımı kendi tarafından kullanıldığı anlaşılmaktadır. Tasarımlarında bilgisayar ortamı kullanmayan mimarların ağırlıklı olarak dijital tasarımı dışarıdan hizmet şeklide kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.31. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarım aracının kim tarafından kullanılması arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 9		Tasarımları bilgisayar ortamında yapmak		Toplam	p
		Evet (35)	Hayır (5)		
Kendim	Evet	27	2	29	0,11
		%77,1	%40	%72,5	
	Hayır	8	3	11	
		%22,9	%60	%27,5	
Elemanım	Evet	17	3	20	1
		%48,6	%60	%50	
	Hayır	18	2	20	
		%51,4	%40	%50	
Dışarıdan Hizmet	Evet	9	1	10	1
		%25,7	%20	%25	
	Hayır	26	4	30	
		%74,3	%80	%75	

Katılımcıların kullanılan tasarım ortamı ile geleneksel tasarım ortamındaki zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,12. 0,13. 0,13) belirlenmiştir (Çizelge 4. 32).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; geleneksel tasarımda zorlanan mimarların tamamının bilgisayar ortamı kullandığı görülmektedir. Geleneksel tasarımda zorlanmayan mimarlar ağırlıklı olarak hem kâğıt hem de bilgisayar ortamını kullandıkları görülmektedir.

Çizelge 4.32. Kullanılan tasarım ortamı ile geleneksel tasarım ortamındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 10-11		Geleneksel Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?		Toplam	p
		Evet (15)	Hayır (25)		
Tasarımlarını kâğıt ortamında yapma	Evet	6	16	22	0,12
		%40	%64	%55	
	Hayır	9	9	18	
		%60	%36	%45	
Tasarımlarını maket ortamında yapma	Evet	0	5	5	0,13
		%0	%20	%12,5	
	Hayır	15	20	35	
		%100	%80	%87,5	
Tasarımlarını bilgisayar ortamında yapma	Evet	15	20	35	0,13
		%100	%80	%87,5	
	Hayır	0	5	5	
		%0	%20	%12,5	

Katılımcıların tasarımda kullanılan tasarım ortamı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,028) belirlenmiştir. Tasarımda maket ortamı kullanımı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,023) belirlenmiştir. Tasarımda bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,188) belirlenmiştir (Çizelge 4. 33).

Dijital tasarımda zorlanan mimarlar ağırlıklı olarak hem kâğıt hem de bilgisayar ortamını kullandıkları görülmektedir. Çağımızın gereği haline gelen dijital tasarım ortamı, dijital tasarımda zorlanan mimarların bile bu sisteme kendilerini entegre ettikleri görülmektedir. Kendi zorlanmalarından dolayı mimarlar dijital tasarım kullanımı kendileri değil, daha çok elemanları ve dışarıdan hizmet alma şeklinde kullanmaktadırlar.

Çizelge 4.33. Kullanılan tasarım ortamı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi

Madde 10-11 ve 9		Dijital Tasarımda Zorlanıyor Musunuz?		Toplam	p
		Evet (21)	Hayır (19)		
Tasarımlarını kâğıt ortamında yapma	Evet	15	7	22	0,028
		%71,4	%38,8	%55	
	Hayır	6	12	18	
		%28,6	%63,2	%45	
Tasarımlarını maket ortamında yapma	Evet	5	0	5	0,023
		%23,8	%0	%12,5	
	Hayır	16	19	35	
		%76,2	%100	%87,5	
Tasarımlarını bilgisayar ortamında yapma	Evet	17	18	35	0,188
		%81	%94,7	%87,5	
	Hayır	4	1	5	
		%19	%5,3	%12,5	

Katılımcıların tasarımda kullandıkları tasarım ortamı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt, maket ve bilgisayar ortamı kullanımı ile dijital tasarım ortamındaki zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,42. 0,19. 0,17) belirlenmiştir (Çizelge 4. 34).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; bilgisayar ortamı kullanan mimarlar ‘nadiren’ tasarımlarında irrasyonel biçimler kullandığı anlaşılmıştır.

Çizelge 4.34. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarımlarda irrasyonel biçimler kullanma arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 16		Tasarım yaparken kullanılan ortam									Toplam
		Kâğıt			Maket			Bilgisayar			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Tasarımlarda irrasyonel / serbest biçimler kullanma	Hiçbir zaman	%9,1 (2)	%5,6 (1)	0,42	%20 (1)	%5,7 (2)	0,19	%8,6 (3)	%0 (0)	0,17	3
	Ara sıra (Nadiren)	%40,9 (9)	%61,1 (11)		%20 (1)	%54,3 (19)		%42,9 (15)	%100 (5)		%7,5
	Bazen	%36,4 (8)	%33,3 (6)		%40 (2)	%34,3 (12)		%40 (14)	%0 (0)		20
	Sık sık	%13,6 (3)	%0 (0)		%20 (1)	%5,7 (2)		%8,6 (3)	%0 (0)		%50
	Her zaman	%0 (0)	%0 (0)		%0 (0)	%0 (0)		%0 (0)	%0 (0)		14
											%35
											3
											%7,5
											0
											%0

Katılımcıların tasarımda kullandıkları tasarım ortamı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt ortamı kullanımı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p < 0,05$, 0,003) belirlenmiştir. Tasarımda maket ve bilgisayar ortamı kullanımı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p > 0,05$, 0,54, 0,12) belirlenmiştir (Çizelge 4.35). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; bilgisayar ortamı kullanan mimarlar her iki ortamda da düşüncelerini hızlı ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Kâğıt ortamı kullanan mimarlar her iki ortamda da düşüncelerini hızlı ifade ettiklerini belirtmişlerdir

Çizelge 4.35. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 19		Tasarım yaparken kullanılan ortam									Toplam	
		Kâğıt			Maket			Bilgisayar				
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p		
Düşünceleri daha hızlı ifade etme	Gelenekse l Tasarım	%31, 8 (7)	%11, 1 (2)	0,003	%40 (2)	%20 (7)	0,54	%17, 1 (6)	%60 (3)	0,12	9	
												%22,5
	Dijital Tasarım	%0 (0)	%38, 9 (7)		%0 (0)	%20 (7)		%20 (7)	%0 (0)		7	
											%17,5	
	Hem Gelenekse l Hem de DT.	%68, 2 (15)	%50 (9)		%60 (3)	%60 (21)		%62, 9 (22)	%40 (2)		24	
										%60		

Katılımcıların tasarımda kullandıkları tasarım ortamı ile asarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt, maket ve bilgisayar ortamı kullanımı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,63. 0,55. 0,84) belirlenmiştir (Çizelge 4. 36).

Çizelge 4.36. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 27		Tasarım yaparken kullanılan ortam									Toplam
		Kâğıt			Maket			Bilgisayar			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Form oluşturma aşamasında	Gelenekse l Tasarım	%31,8 (7)	%44,4 (8)	0,63	%60 (3)	%34,3 (12)	0,55	%37,1 (13)	%40 (2)	0,84	15
											%37,5
	Dijital Tasarım	%13,6 (3)	%16,7 (3)		%0 (0)	%17,1 (6)		%17,1 (6)	%0 (0)		6
											%15
	Hem Gelenekse l Hem de Dijital Tasarım	%54,5 (12)	%38,9 (7)		%40 (2)	%48,6 (17)		%45,7 (16)	%60 (3)		19
											%47,5

Katılımcıların tasarımda kullandıkları tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt, maket ve bilgisayar ortamı kullanımı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,89. 0,29. 0,61) belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 28		Tasarım yaparken kullanılan ortam									Toplam
		Kâğıt			Maket			Bilgisayar			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Form oluşturma aşamasında	Gelenekse l Tasarım	%9,1 (2)	%11,1 (2)	0,89	%40 (2)	%5,7 (2)	0,29	%8,6 (3)	%20 (1)	0,61	4
									%10		
	Dijital Tasarım	%36,4 (8)	%27,8 (5)		%0 (0)	%37,1 (13)		%34,3 (12)	%20 (1)		13
									%32,5		
	Hem Gelenekse l Hem de Dijital Tasarım	%54,5 (12)	%61,1 (11)		%60 (3)	%57,1 (20)		%57,1 (20)	%60 (3)		23
									%57,5		

Katılımcıların tasarımında kullandıkları tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tasarımda kâğıt, maket ve bilgisayar ortamı kullanımı ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,26. 0,53. 1) belirlenmiştir (Çizelge 4. 38).

Çizelge 4.38. Kullanılan tasarım ortamı ile tasarım ortamına göre irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi

Madde 9 ve 46		Tasarım yaparken kullanılan ortam									Toplam
		Kâğıt			Maket			Bilgisayar			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
İrrasyonel veya amorf form üretilmesi	Gelenekse l Tasarım	%9,1 (2)	%22,2 (4)	0,26	%0 (0)	%17,1 (6)	0,53	%17,1 (6)	%0 (0)	1	6
											%15
	Dijital Tasarım	%63,6 (14)	%38,9 (7)		%80 (4)	%48,6 (17)		%51,4 (18)	%60 (3)		21
									%52,5		
	Hem Gelenekse l Hem de DT.	%27,3 (6)	%38,9 (7)	%20 (1)	%34,3 (12)	%31,4 (11)	%40 (2)	13			
									%32,5		

4.2.4. Dijital tasarım araçlarının kullanıcılarına ait verilerin ilişki analizi

Katılımcıların tercih ettikleri dijital tasarım kullanıcısı ile geleneksel tasarım ortamında zorlanma arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı kendisi olan mimar ile geleneksel tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,03) belirlenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı olarak elemanı veya dışarıdan hizmet alma olan mimar ile geleneksel tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,51. 0,27) belirlenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı kendisi olan mimar ile dijital tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$. 0,03) belirlenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı olarak elemanı veya dışarıdan hizmet alma olan mimar ile dijital tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,20. 0,72) belirlenmiştir (Çizelge 4. 39).

Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; dijital tasarım elemanı veya dışarıdan hizmet almayı tercih eden mimarlar geleneksel tasarım ortamında zorlanmazken, dijital tasarım ortamında zorlandıkları anlaşılmaktadır. Dijital tasarım kullanıcısı kendisi olan mimarların ise geleneksel ve dijital tasarım ortamlarında yakın zorluklar yaşadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.39. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamlarındaki zorlanma arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 10-11		Tercih Edilen Dijital Tasarım Kullanıcısı									Toplam
		Kendim			Elemanım			Dışarıdan Hizmet			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
G.T. Zorlanıyor Musunuz?	Evet	%48,3 (14)	%9,1 (1)	0,03	%30 (6)	%45 (9)	0,51	%20 (2)	%43,3 (13)	0,27	15
									%37,5		
	Hayır	%51,7 (15)	%90,9 (10)		%70 (14)	%55 (11)		%80 (8)	%56,7 (17)		25
									%62,5		
D.T. Zorlanıyor Musunuz?	Evet	%44,8 (13)	%72,7 (8)	0,03	%65 (13)	%40 (8)	0,20	%60 (6)	%50 (15)	0,72	15
									%37,5		
	Hayır	%55,2 (16)	%27,3 (3)		%35 (7)	%60 (12)		%40 (4)	%50 (15)		25
									%62,5		

Katılımcıların tercih ettikleri dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tercih edilen dijital tasarım kullanıcısı (kendisi, elemanı, dışarıdan hizmet) ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,11. 0,38. 0,35) belirlenmiştir (Çizelge 4. 40). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; katılımcı mimarlar düşüncelerini hem geleneksel hem de dijital tasarımda yani karma şekilde düşüncelerini daha hızlı ifade ettiklerini, buna tercih edilen dijital tasarım kullanıcısının etkisi olmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.40. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamlarına göre düşüncelerini daha hızlı ifade etme arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 19		Tercih Edilen Dijital Tasarım Kullanıcısı									Toplam
		Kendim			Elemanım			Dışarıdan Hizmet			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Düşüncelerimi daha hızlı ifade etme	Geleneksel Tasarım	%13,8 (4)	%45,5 (5)	0,11	%20 (4)	%25 (5)	0,38	%40 (4)	%16,7 (5)	0,35	9
									%22,5		
	Dijital Tasarım	%20,7 (6)	%9,1 (1)		%10 (2)	%25 (5)		%10 (1)	%20 (6)		7
								%17,5			
	Hem Geleneksel Hem de D.T.	%65,5 (19)	%45,5 (5)	%70 (14)	%50 (10)	%50 (5)	%63,3 (19)	24			
								%60			

Katılımcıların tercih ettikleri dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tercih edilen dijital tasarım kullanıcısı (kendisi, elemanı, dışarıdan hizmet) ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,49. 0,82. 0,26) belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; katılımcı mimarlar form oluşturma aşamasında tasarımları karma ve geleneksel tasarım ağırlıklı olarak kullandıkları anlaşılmakta ancak buna tercih edilen dijital tasarım kullanıcısının etkisi olmadığı anlaşılmaktadır.

Diğer yandan dijital tasarımı elemanı aracılığıyla ya da dışarıdan hizmet alma şeklinde kullanan mimarlar form oluşturmada ağırlıklı olarak geleneksel ortamı veya her iki ortamı da aynı anda tercih etmektedirler.

Dijital tasarımı kendileri kullanan mimarlar yine form oluşumunda oran olarak en az dijital ortamı kullandıkları görülmektedir. Burada mimarların dijital tasarım ortamında form oluşturma anlamında yetersiz oldukları anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.41. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 27		Tercih Edilen Dijital Tasarım Kullanıcısı									Toplam
		Kendim			Elemanım			Dışarıdan Hizmet			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Form oluşturma aşamasında kullanım	Gelenekse l Tasarım	%31 (9)	%54, 5 (6)	0,49	%35 (7)	%40 (8)	0,82	%60 (6)	%30 (9)	0,26	15
									%37,5		
	Dijital Tasarım	%17, 2 (5)	%9,1 (1)		%20 (4)	%10 (2)		%10 (1)	%16, 7 (5)		6
									%15		
	Hem Gelenekse l Hem de Dijital Tasarım	%51, 7 (15)	%36, 4 (4)		%45 (9)	%50 (10)		%30 (3)	%53, 3 (16)		19
											%47,5

Katılımcıların tercih ettikleri dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Tercih edilen dijital tasarım kullanıcısı (kendisi, elemanı, dışarıdan hizmet) ile tasarım ortamına göre form oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$. 0,67. 0,26. 0,86) belirlenmiştir (Çizelge 4. 42). Elde edilen çapraz tablo sonucuna göre; katılımcı mimarlar form geliştirme aşamasında tasarımları karma veya geleneksel tasarım ağırlıklı olarak kullandıkları anlaşılmakta ancak buna tercih edilen dijital tasarım kullanıcısının etkisi olmadığı

anlaşılmaktadır. Form oluşturma ile form geliştirme karşılaştırıldığında tercih edilen kullanıcı yönünden tümünün form geliştirmede dijital tasarımın arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.42. Dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına göre form geliştirme arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 28		Tercih Edilen Dijital Tasarım Kullanıcısı									Toplam
		Kendim			Elemanım			Dışarıdan Hizmet			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
Form geliştirme aşamasında kullanımı	Geleneksel Tasarım	%6,9 (2)	%18,2 (2)	0,67	%10 (2)	%10 (2)	0,26	%10 (1)	%10 (3)	0,86	4
											%10
	Dijital Tasarım	%34,5 (10)	%27,3 (3)		%45 (9)	%20 (4)		%40 (4)	%30 (9)		13
											%32,5
	Hem Geleneksel Hem de Dijital T.	%58,6 (17)	%54,5 (6)		%45 (9)	%70 (14)		%50 (5)	%60 (18)		23
											%57,5

Katılımcıların tercih ettikleri dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı kendisi olan mimar ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı χ^2 testi ile ($p>0,05$, 0,14) belirlenmiştir. Dijital tasarım kullanıcısı olarak elemanı olan mimar ile geleneksel tasarım ortamında zorlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu χ^2 testi ile ($p<0,05$, 0,03) belirlenmiştir.

Çizelge 4.43. Tercih edilen dijital tasarım kullanıcısı ile tasarım ortamına irrasyonel veya amorf form üretimi arasındaki ki-kare testi

Madde 8 ve 46		Tercih Edilen Dijital Tasarım Kullanıcısı									Toplam
		Kendim			Elemanım			Dışarıdan Hizmet			
		Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	Evet	Hayır	p	
İrrasyonel veya amorf form üretilmesi	Geleneksel Tasarım	%20, 7 (6)	%0 (0)	0,14	%0 (0)	%30 (6)	0,03	%0 (0)	%20 (6)	0,25	6
									%15		
	Dijital Tasarım	%55, 2 (16)	%45, 5 (5)		%60 (12)	%45 (9)		%50 (5)	%53, 3 (16)		21
									%52,5		
	Hem Geleneksel Hem de DT.	%24, 1 (7)	%54, 5 (6)		%40 (8)	%25 (5)		%50 (5)	%26, 7 (8)		13
									%32,5		

5. SONUÇLAR

Günümüzde teknoloji ile birlikte, artık mimarlık sınırlarını zorlayarak, her alanda üretilen verileri kullanarak sınırlarının nereye varacağı belli olmayan bir tarafa yönelmiştir. Bilgisayar destekli tasarım ve yazılım araçları, tasarım anlayışı açısından bir kırılma noktası olmuş, tasarlama eylemi farklı boyutlar kazanmıştır. Dik açılar, asal geometrik formlar, oran, stil, tip gibi klasik mimari anlayışı yerini son yirmi yıldır bilgisayar sistematığının bize öğrettiği algoritma, parametrik tasarım, performans, kompleks geometri, blob, evrimsel sistemler ve dijital teknoloji ile gerçekleştirebilecek akıcı, dinamik, interaktif, arayüz gibi kavramlara bırakmıştır.

Form sınırları zorlayan, sıra dışı, esnek, dinamik, özgür bir hale gelmiştir. Formda kendini gösteren bu özgürlük malzeme ve yapı sistemi teknolojilerini zorlamış tasarımcının ufkunu geliştiren çözümler üretmiştir. İstenilen formu üretebilmek için malzeme performansları test edilip, çeşitli aşamalardan geçirilip, farklı birleşimlerle kompozit halleri denenip, tasarımın konseptine en yakın biçimsel yansımayı ortaya çıkarabilmek için bilimsel olarak çalışılmaya başlanmıştır. Analog süreçlerin yerini alan dijital ortam ile ortagonal geometri tabusunun yok olduğu, biçimsel kısıtın olmadığı kompleks geometrik formlara sahip, mühendislik problemleri içeren tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tasarımcı bu problemleri çözebilecek ön bilgiye sahip olmalıdır.

Dijital tasarım yöntemleri, parametrik tasarım, izomorfik tasarım, animasyona dayalı tasarım, performans dayalı tasarım, metamorfik tasarım, evrimsel sistemlere dayalı tasarım ve topolojik tasarım olmak üzere yedi başlık altında sınıflandırılarak incelenmiştir. Burada incelenen modeller, dijital tasarım anlayışını, kuramsal-akademik söylemler ve bunların pratikteki uygulamaları ile birlikte belirlemek açısından önemlidir. Ayrıca bu çalışmanın özgün içeriğini oluşturan alan çalışmasının kapsamının belirlenmesi açısından da önemli görülmüştür.

Antalya ilinde büro tescil belgesi olan mimarlar ile yapılan anket çalışmasında dijital tasarım ortamının yaygınlığının ne düzeyde olduğu, tasarım aşamalarında daha çok hangi ortam tercih edildiği ve bunların mimari forma etki düzeyi tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada mimarlar birçok tasarım aşamasında dijital tasarım ile geleneksel tasarımı beraber kullandıkları görülürken tasarımın ilk aşamalarında ağırlıklı olarak geleneksel tasarım tercih edildiği ama genel anlamda her iki ortamında birlikte kullanıldığı görülmektedir.

Gelişmiş ülkelerde dijital tasarım ortamı tasarımın tüm aşamalarında tek başına kullanılabilirken, Türkiye gibi gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde ise dijital tasarım ortamı mimari tasarım sürecinde henüz geleneksel tasarımdan bağımsız

kullanımının nadir olduğu görülmektedir. Dijital tasarım ve geleneksel tasarım ortamının birbirine yardımcı olacak şekilde kullanılmaktadır. Dijital tasarımın ileri derecede tasarımın tüm aşamalarını organize edecek düzeyde kullanılamamaktadır.

Çalışmada mimarların daha çok tasarımlarında rasyonel formlar tercih ettikleri, irrasyonel/serbest formları daha nadiren kullandıkları görülmekte ve bundan dolayı dijital tasarım ortamına gerekli ihtiyaç duyulmadığı için tam kapasite ile kullanılmamaktadır. Gelişmiş ülkelerde irrasyonel form kullanımının yaygınlaştığı ancak geliştirmekte olan veya gelişmemiş ülkelerde henüz o kadar yaygınlaşmadığı anlaşılmaktadır. Burada mimarların tasarım anlayışında proje yapılan ülkenin gelişmişlik düzeyinin etkilediği görülmektedir.

Yapılan çalışma neticesinde Türkiye’de mimarlar formun biçiminden önce işleve önem vermeleri aslında tasarımda dijital tasarımın gerekliliğini göz ardı edilmesine sebep olduğu anlaşılmaktadır.

20 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip mimarların ise günümüz koşullarında dijital tasarım ortamına ihtiyaç duydukları ve bu ihtiyacı kendi elemanlarından veya dışarıdan hizmet alarak giderdikleri görülmektedir. Bu gruptaki mimarlar dijital tasarım ortamını form oluşturmada çok fazla tercih etmemelerine rağmen irrasyonel formlarda dijital tasarım ortamı kullandıkları görülmektedir.

Mimarlık eğitimi aldıkları kurumda dijital tasarım eğitimi almayan mimarların kendilerini dijital tasarıma adapte etmeye çalışmaları sektörün gereksinimi olarak görülmektedir.

Okullarında dijital tasarım eğitimi almayan ve +10 yıl mesleki tecrübesi olan mimarlar kâğıt, maket ve bilgisayar ortamlarının tümünü kullandıkları görülmektedir. Ancak dijital tasarım eğitimi alan 0-10 yıl mesleki tecrübesi olan mimarların kâğıt ve maket ortamının kullanımının azaldığı ve bilgisayar ortamının ise arttığı görülmektedir. Genç mimarlarda maket ve kâğıt ortam kullanımının azalması zamanla kaybolma tehdidi de oluşturmaktadır.

Form oluşturma ile form geliştirme karşılaştırıldığında tercih edilen kullanıcı yönünden tümünün form geliştirmede dijital tasarımın arttığı görülmektedir. Mesleki tecrübe ve form oluşturma/geliştirme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı yani birbirinden bağımsız olan kavramlar olduğu da görülmektedir.

Elde edilen veriler sonucunda dijital tasarım ortamının ağırlıklı olarak 0-10 yıl mesleki tecrübeye sahip mimarların kullandığı, bu mimarların tasarım düşüncelerini geleneksel tasarım ortamına aktarmada yavaş olduklarını belirtmelerine rağmen irrasyonel form üretiminde dijital tasarım ortamından daha çok geleneksel tasarım ortamı kullandıkları, yine form oluşturma aşamasında dijital tasarım ortam kullanımının az olduğu anlaşılmıştır.

Dijital araçlar bizi tasarım anlayışının farklılaştığı yeni bir çağa götürüyor. Dolayısıyla tasarımcı dijital teknolojinin egemen olduğu bu çağda tasarım yaparken bilgisayar destekli tasarım teknolojisine ve bu araçları kullanma bilgisine sahip olmalıdır. Ancak dijital tabanlı tasarım ortamındaki gibi algoritmik düşünme biçimine sahip olduğunda tasarım gereklerine cevap verebilir, bilgisayarın sunduğu alternatifler arasında doğru ve verimli seçim yapabilir.

İrrasyonel form üretiminde en çok dijital ortam tercih edilmesine rağmen, günümüzde dijital tasarımın en büyük kullanıcı kitlesi olan sektöre yeni giriş yapan mimarların (0-10 yıl tecrübeli) bu alanda yeterli hassasiyet göstermedikleri, çağımızın teknoloji çağı olması itibarı ile zamanla bu durumun daha çok önem göstereceğinden, mimarlarımızın bu konuda alacakları eğitimlerle eksiklerini giderebileceklerdir. Dijital tasarımda mimari forma dönük olarak meslek odalarında veya üniversitelerde eğitim çalışmaları yapılması mimarlık sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Agarwal, R., Chandrasekaran, S. ve Sridhar, M. 2016. Imagining Construction's Digital Future. McKinsey & Company.
- Akın, C. 2008. Mimarlıkta Dijital Görselleştirme Kavramı Ve Uygulamalarının Sistematik Çözümlemesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akipek, F.Ö. 2004. Bilgisayar Teknolojilerinin Mimarlıkta Tasarım Geliştirme Amaçlı Kullanımları. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akipek, F.Ö. ve İnecoğlu, N. 2007. *Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıktaki Kullanımları. Megaron YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi*, 2(4):237-253.
- Aksoy, E. 1987. Mimarlıkta Tasarım Bilgisi, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara.
- Akyol Altun, D. 2007. *Geleceğin Mimarlığı: Bilimsel-Teknolojik Değişimlerin Mimarlığa Etkileri. DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(1): 78-86.
- Anonim 1: https://en.wikipedia.org/wiki/Villa_Savoye [Son erişim tarihi: 18.04.2022]
- Anonim 2: <https://www.flickr.com/photos/pauljw/5255085015> [Son erişim tarihi: 18.04.2022]
- Anonim 3: <https://www.spacedesigner3d.com/spaces/mies-van-der-rohe-barcelona-pavilion> [Son erişim tarihi: 18.04.2022]
- Anonim 4: <https://ceco.net/autocad-blocks/architecture/top-plan-view/autocad-drawing-villa-savoye-le-corbusier-ground-floor-plan-dwg-dxf-270> [Son erişim tarihi: 18.04.2022]
- Anonim 5: <https://steemit.com/pt/@portugalcoid/casa-da-musica-porto-portugal> [Son erişim tarihi: 28.04.2022]
- Anonim 6: <https://www.archdaily.com/785760/ad-classics-vitra-fire-station-zaha-hadid-weil-am-rhein-germany> [Son erişim tarihi: 28.04.2022]
- Anonim 7: <https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/> [Son erişim tarihi: 28.04.2022]
- Anonim 8: <https://www.archdaily.com/243128/myzeil-shopping-mall-studio-fuksas> [Son erişim tarihi: 28.04.2022]
- Anonim 9: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Igloos.jpg> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 10: <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/sanliurfa/gezilecekyer/harran-kumbet-evleri> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]

- Anonim 11: <http://www.guneysu.gov.tr/tarihi-evler> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 12: <https://www.pressandjournal.co.uk/fp/news/aberdeenaberdeenshire/1716835/archaeolink-prehistory-park-finally-attracts-interested-party-after-four-years-on-the-market/> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 13: <https://www.designboom.com/category-banner/aerodream-exhibition-history-of-inflatables-centre-pompidou-metz-07-05-2021/> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 14: https://stringfixer.com/tr/List_of_pioneering_solar_buildings [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 15: <https://www.frener-reifer.com/references/german-pavilion-expo-2000/>
- Anonim 16: <https://www.metalocus.es/en/news/john-hancock-center-skidmore-owings-merrill-som#> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 17: <https://www.arkitera.com/haber/le-corbusiernin-chandigarh-plani-bosa-mi-gidecek/> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 18: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Tipi_\(%C3%A7ad%C4%B1r\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Tipi_(%C3%A7ad%C4%B1r)) [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 19: <https://www.arkitektuel.com/seagram-binası/> [Son erişim tarihi: 18.01.2022]
- Anonim 20: https://en.wikipedia.org/wiki/John_Hancock_Tower [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 21: <http://www.arkiv.com.tr/proje/yapi-kredi-plaza/6513> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 22: <https://www.kulturportali.gov.tr/medya/fotograf/fotodokuman/4920/mardin-genel-gorunum> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 23: <https://www.dunyabizim.com/gezi-mekan/akcaabat-ortamahalle-bir-ruyadan-arta-kalan-sehir-h40920.html> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 24: <https://www.slideshare.net/NinditoNondito/jean-nicolaslouis-durand-44398255> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 25: <https://darioodighiero.com/Analogous-City> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 26 : https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/51475/av_imagen.jpeg?h=63671a43 [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 27: <https://divisare.com/projects/419060-aldo-rossi-moira-forastiere-la-piazza-nuova-di-fontivegge> [Son erişim tarihi: 01.02.2022]
- Anonim 28: <https://ozhanozturk.com/2021/02/27/basamakli-djoser-zoser-piramidi/> [Son erişim tarihi: 25.02.2022]

- Anonim 29: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Temple_of_Dendur_Metropolitan_Museum.JPG [Son erişim tarihi: 25.02.2022]
- Anonim 30: <https://www.lafsozluk.com/2016/09/papirus-nedir-ne-demektir-anlami.html>
- Anonim 31: <https://mimarobot.com/tasarim/proje-dosyalar%C4%B1/photos/2234/ronchamp-%C5%9Fapeli-le-corbusier> [Son erişim tarihi: 25.02.2022]
- Anonim 32: <https://www.dkfindout.com/us/earth/landmarks-world/sydney-opera-house/> [Son erişim tarihi: 25.02.2022]
- Anonim 33: https://www.archdaily.com/108538/ad-classics-berlin-philharmonic-hans-scharoun/5037fac928ba0d599b000768-ad-classics-berlin-philharmonic-hans-scharoun-photo?next_project=no [Son erişim tarihi: 25.02.2022]
- Anonim 34: <https://www.archdaily.com/133819/first-unitarian-society-meeting-house-tkwa> [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 35: <https://mimarobot.com/tasarim/proje-dosyalar%C4%B1/photos/2245/louvre-piramidi-im-pei> [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 36: <https://www.arkitektuel.com/twa-terminali/> [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 37: http://pinarwalter.com/blog/?page_id=526 [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 38: <https://www.arkitera.com/haber/le-corbusiernin-chandigarh-plani-bosa-migidecek/> [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 39: <https://imaginoso.com/portugal/lisbon/lisbon-oriente-station-railway-platforms-roof-construction> [Son erişim tarihi: 15.03.2022]
- Anonim 40: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Plan-st-Sernin-Toulouse.png> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 41: <https://www.arkitektuel.com/einstein-kulesi/> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 42: <https://suleymanustun.com/torino-papirusu> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 43: <https://journal.eahn.org/article/id/7473/> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 44: <https://www.bilgibaba.com/yazi/misir-piramitlerinin-gizemli-hikayesi-nedir> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 45: <https://arkeofili.com/dunya-capinda-gorulmesi-gereken-10-antik-yunan-tapinagi/> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 46: <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/istanbul/gezilecekyer/sultahmetcamii> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 47: <https://www.eiffageconstruction.com/expertise/showcase-projects/renovation-of-the-grande-arche> [Son erişim tarihi: 02.04.2022]
- Anonim 48: <https://www.kampustenevar.com/kategori-kultur-ve-sanat/antik-yunan-mi>

- marisinde-tasarim-ve-altin-oran- [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 49: https://www.arkitektuel.com/wpcontent/uploads/2017/02/900x720_2049_791.jpg [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 50: <https://www.arkitera.com/haber/modern-mimarligin-basyapiti-modulor-nihayet-turkce/> [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 51: <https://www.kampustenevar.com/kategori-kultur-ve-sanat/antik-yunan-mimarisinde-tasarim-ve-altin-oran-> [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 52: <https://www.wattpad.com/383815699-altin-oran-salyangoz> [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 53: <https://docplayer.biz.tr/docs-images/97/133604488/images/7-0.jpg> [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 54: <https://www.archdaily.com/772778/the-broad-diller-scofidio-plus-renfro>
- Anonim 55: <https://archello.com/project/metropol-parasol> [Son erişim tarihi: 09.04.2022]
- Anonim 56: <https://www.designboom.com/architecture/greg-lynn-korean-presbyterian-church-of-new-york/> [Son erişim tarihi: 20.04.2022]
- Anonim 57: <http://mimdap.org/2011/10/klasiklethen-bir-yumurta/>
- Anonim 58: <https://mcburry.net/aegis-hyposurface/> [Son erişim tarihi: : 20.04.2022]
- Anonim 59: https://www.researchgate.net/figure/Left-Visitors-interacting-with-the-NSA-Muscle-sensor-nodes-at-the-Centre-Pompidou_fig2_220851112 [Son erişim tarihi: 01.05.2022]
- Anonim 60: <https://www.tdk.gov.tr/> [Son erişim tarihi: 20.04.2022]
- Antoniades A.C. 1992. *Poetics of Architecture: Theory of Design*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Ateş, G. 1999. *Görsel Etki Analizinde Simulasyonun Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Aydınlı, S. 1993. *Mimarlıkta Estetik Değerler*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Bağcı, H. 2004. *Eskiz Tabanlı Yaratıcı Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Balta, M. 1999. *Mimari Tasarım Sürecinde Bilgisayar Desteği*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Boudon, P. 2015. *Mimari Mekan Üzerine, Mimarlık Epistemolojisi Üzerine Deneme*. Çev. Tümertekin, A. Janus Yayıncılık, İstanbul.
- Broadbent, G. 1973. *Design in Architecture*. David Fulton Publishers, Londra.

- Broadbent, G. 1980. Building Design as an Iconic Sign System; Signs Symbols and Architecture, John Wiley&Sons, New York.
- Broadbent, G. 1980. The Deep Structures of Architecture, Signs Sysbols and Architecture, John Wiley&Sons, New York.
- Broadbent, G. 1988. Design in Architecture. David Fulton Publishers, Londra.
- Brookes, A. and Pool, D. 2004. Innovation in Architecture. Taylor & Francis, Spon Press, 1 st ed. London and New York, 9-10.
- Burly M. and Murray Z. 1997. Computer Aided Architectural Design Using Parametric Variation and Associative Geometry. 15th ECAADE- Conference Proceedings, Vienna, 1-50.
- Ching F.D.K. 1996. Architecture: Form, Space & Order. John Wiley&Sons, 2. Baskı, New York.
- Ching F.D.K. 1996. Architecture: form, space and order. A NVR Book, ABD.
- Ching, F.D.K. 1996. Architecture: Form, Space and Order. John Wiley&Sons, 2. Baskı, New York.
- Ching, F.D.K. 2007. Biçim, Mekân ve Düzen. Yem Yayın, İstanbul.
- Chu, K.S. 1998. Genetic Space, Hourglass of the Demiurge, Los Angeles.
- Cordan, Ö. 2002. Mimari Formun Kavramsal Analizi. Doktora Tezi, K.T.Ü. Trabzon.
- CRC Construction Innovation 2007. Adopting BIM for facilities management: Solutions for managing the Sydney Opera House. Cooperative Research Center for Construction Innovation, Brisbane, Australia.
- Cross, N. 2001. Design cognition: results from protocol and other empirical studies of design activity. In: Eastman, C.; Newstatter, W. and McCracken, M. eds. Design knowing and learning: cognition in design education. Oxford, UK: Elsevier, pp. 79–103.
- Czmoch, I. ve Pekala, A. 2014. Traditional Design versus BIM based Design. Elsevier, 210-215.
- Çağdaş, G. 2002. *Mimarlıkta Bilişim ve Eğitimi. Mimarlıkta Bilişim Eki, Yapı*, 252: 3-8.
- Çakır, H. 1999. Bilgisayar Destekli Eğitimde Grafik Ve Animasyon Tekniklerinin Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çavuşoğlu, Ö.H. 2019. Bina Bilgi Modelleme ile Erken Tasarım Aşamasında Karar Verme Süreçlerinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İTÜ.
- Çelenk, A. 2020. 21. Yüzyıl Mimarlığında Biyo-Dijital Tasarımla Form Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Çepni, S. 2005. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem A Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara.
- Çetinkaya E. 2006. İki Boyutluluktan Üç Boyutluluğa Geçiş: Grafikselsel Form Tasarlama. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Deutsch, R. 2011. BIM and Integrated Design, Strategies for Architectural Practice. John Wiley and Sons, Inc.,Canada.
- Eastman, C. 1999. Building product models: computer environments supporting design and construction. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Ekiz, D. 2009. Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Anı Yayıncılık.
- Erdem, A. 2007. Sanal Mimarlık ve Hiper Yüzler. <https://v3.arkitera.com/g57-sanal-mimarlik-ve-hiperyuzeyler.html>
- Ergun, U. 2004. İki Boyutlu Medyalarda İleri Üç Boyutlu Anlatım Ve Mimarlık. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Erkan Altunbaş, E. 2009. Mimaride Evrimsel Tasarım Sistemleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ertaş, H. 2011. *Mimarlıkta Parametrik Dönüşüm Tasarım Sürecine ve Eğitime Nasıl Yanıyor? XXI YY Dergisi*, 101(5): 32-38. <http://mimdap.org/2011/05/parametrik-mimariye-dodhru/> [Son Erişim Tarihi: 01.04.2022]
- Ertürk, Z. 1981. Mimari Tasarlama: Süreçler, Görsel Modeller ve Teknikler Açısından Bir İnceleme. Doçentlik Tezi, K.T.Ü. Trabzon.
- Forman, R. 1959. Over the Drawing Board. Clear-Hume, Londra
- Frazer, J. 1995. An Evolutionary Architecture 1st ed.”, Architectural Association, London, 93-100.
- Garber, R. 2014. BIM Design: Realising the Creative Potential of Building Information Modelling. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Gillham, B. 2000. Case Study Research Methods. Continuum, London.
- Hadid, Z. and Schumacher, P. 2003. “Latent Utopias- Experiments within Contemporary Architecture 1st ed.”, Springer Verlag Wien, Graz, 125-130, 200-220.
- Hançerlioğlu, O. 1993. Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar. Remzi Kitabevi, Cilt 1, 2. Baskı, İstanbul.
- Hançerlioğlu, O. 2005. Felsefe Ansiklopedisi / Kavramlar ve Akımlar Cilt I (A-D). Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Hasol, D. 2002. Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü. YEM Yayınlar, İstanbul.

- Hotan, H. 1999. Mimari Perspektif ve Gölge. Yem Yayınları.
- Itten, J. 1987. Design and Form. Thames & Husdon, Germany.
- İmamoğlu, V. 2001. *Doğal Malzemeler ve Kullanımları: Kerpiç ve Taş*. XXL 7, 93-97.
- İnan, N. ve Yıldırım T. 2009. *Mimari Tasarım Sürecinde Disiplinlerarası İlişkiler Ve Eşzamanlı - Dijital Ortam Tasarım Olanakları*. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. 583-595.
- İnceoğlu N., Soygeniş, M. ve Çil, E. 1997. Tasarımda Eskizler. Y.T.Ü. Yayın-Basım Merkezi, İstanbul.
- Johan, B. 2002. Skin Deep: Polimer Composite Materials in Architecture, Contemporary Techniques in Architecture. Wiley Academy Editions, 1st ed. London, 72-76.
- Kalay, Y. 2004. Architecture's new media. The MIT Press, Cambridge.
- Kalisperis, L. ve Pehlivanidou, A. 1999. Architectural Design Studio: Digital and Traditional. EAAE-eCAADe Internaional Workshop, Belçika, s 73-82
- Kaplan, S. 2003. Gestalt Görsel Algı Teorilerinin Bauhaus Ekolü İçinde Seramik Temel Teknikleriyle Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Karaoğlu, G. 2020. Mimari Tasarımda BIM. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir.
- Karasar, N. 2005. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kasapoğlu, B. 2002. Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarımda Eskiz. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kesmez, İ. 2000. Bilgisayar Destekli Tasarımın Mimarlık Eğitimine Katkıları; Bir Yöntem Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kolarevic B. 2003. Design and Manufacturing Architecture in the Digital Age. Architectural Information Management, 05 Design Process 3.
- Kolarevic, B. 2000. Digital Morphogenesis and Computational Architectures. Constructing The Digital Space, 4th Sigradi Conference Proceedings, Brazil.
- Kolarevic, B. 2001. Designing and manufacturing architecture in the digital age. Paper presented at the Architectural Information Management 19th eCAADe Conference Proceedings, Helsinki, Finlandiya.
- Kolarevic, B. 2003. Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing. Spon Press, New York.
- Kolarevic, B. 2003. Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing 1st ed.” , Taylor & Francis Group, Spon Press, New York- London, 3-18, 21-24, 31-36, 53-86, 142-145.

- Kolarevic, B. 2009. Integrated Design. İstanbul.
- Kolarevic, B. and Klinger, K. 2008. Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture. Routledge, 1st ed. USA, 6-73.
- Kolarevic, B. and Malkawi, A. 2004. Performative Architecture: Beyond Instrumentality. Taylor and Francis e-Library.
- Kortan, E. 1986. XX. Yüzyıl Mimarlığına Estetik Açıdan Bakış. Yaprak Kitabevi, Ankara.
- Krier, R. 1988. Architectural Composition. Academy Edition, London.
- Kuban, D. 1992. Mimarlık Kavramları: Tarihsel Perspektif İçinde Mimarlığın Kuramsal Sözlüğüne Giriş. Yem Yayınevi, 4. Baskı, İstanbul.
- Liu, Y. 2002. Defining Digital Architecture. Birkhauser, İsviçre.
- Lynn, G. 1999. Animate Form. Princeton Architectural Press, New York.
- May, R. 1990. Yaratma Cesareti. Çev. Sosyal, A. Metis Yayınları, İstanbul.
- Mcdonnell, A., Jones, M.L. ve Read, S. 2000. Practical considerations in case study research: the relationship between methodology and process. Journal of Advanced Nursing, 32(2), 383-390.
- Mitchell, W. 1990. The Logic of Architecture: Design Computation and Cognition 1st ed.”, MIT Press, Cambridge, 250-300.
- Muratoğlu, H. 2015. BIM Kullanımının Tasarım Aşamasından Kaynaklanan Uyuşmazlıklar Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, İstanbul.
- Nalbant, A.E. 2020. Yapı Bilgi Modelleme’nin Erken Evre Mimari Tasarım Sürecindeki Yeri: Vaka Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.
- Norberg-Schulz, C. 1963. Intentions in Architecture. Camb., Mass., MIT Press, USA.
- Norberg-Schulz, C. 1971. Existence, Space and Architecture. Praeger, New York.
- Norberg-Schulz, C. 1984. Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture. Rizzoli, New York.
- Ofluoğlu, S. 2014. *Yapı Bilgi Modelleme: Gereksinim ve Birlikte Çalışılabilirlik. Mimar.ist*, 2014/1 - 49, 10-12.
- Onat, E. 1995. Mimarlık, Form ve Geometri. YEM Yayınları, İstanbul.
- Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. Design Studies, 52(C), 4-39.
- Oxman, R. 2006. Theory and Design in The First Digital Age. Design Studies, 27(3):231-260.

- Özbudak Akça, Y.B. 2011. Mimarlıkta Genel Estetik Değerlendirme Ve Çağrışımsal Anlam: Bir Araç Olarak Analoji. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özcan, H. 2010. Yapı Bilgi Sistemleri ve Mimarlıktaki Yeri. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, İstanbul.
- Özdemir M. 2018. Parametrik Tasarım Ortamında İkonik Bina Planlarından Üç Boyutlu Form Alternatiflerinin Üretilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pak, B. 2005. *Yeni Mimarlık: Üç Boyutlu Arayüzler ve Mekânlaşmış Medya. Mimarlık Dergisi*, 321(1): 31-37. [http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?Sayfa=mimarlik &DergiSayi=37&RecID=899](http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?Sayfa=mimarlik&DergiSayi=37&RecID=899) [Son Erişim Tarihi: 01.04.2022].
- Rahim, A. 2002. Contemporary Techniques in Architecture. AD, 72(155):1-93.
- Rasmussen, S.E. 1994. Yaşanan Mimari, çev: Ömer Erduman. Remzi Kitabevi, 1. Baskı, İstanbul.
- Rossi, A. 1989. The Architecture of the City. The MIT Press, Massachusettes.
- Roth, M.R. 2000. Mimarlığın Öyküsü: Öğeleri, Tarihi ve Anlamı, çev: Ergün Akça. Kabalcı Yayınevi, 1.Bakı, İstanbul.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G. ve Teicholz, P. 2018. BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors and Facility Managers 3rd Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Schulz, C.N. 1986. Architecture, Meaning and Place, Rizzoli Publications. New York.
- Suau J.T. 1999. The Guggenheim Museum Bilbao: Cultural Tourism, Urban Renewal and Political Risk. MA Thesis, American University, Washington.
- Szalapaj, P. 2005. Contemporary Architecture and the Digital Design Process. Architectural Press, Massachusetts.
- Şahinler, O. 2014. Mimarlıkta Teknik Resim. Yem Yayınları, 12.Baskı, İstanbul.
- Şamlıoğlu, T. 2010. Mimari Formda Boşluğun Keşfi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şamlıoğlu, T. 2019. 21.Yüzyılda Mimari Formu Anlamak. Doktora Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Şenturan, Ş. 2019. Mekân Tasarımında Geleneksel Yöntemlerle Yapılmış Bir Diorama Kurgusu: Tarihsel Bir Modelin Dijital Yöntemlerle Tasarlanma Süreci Ve Model Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Tavşan, C. 2000. Mimari Form Analizi İçin Bir Yöntem araştırması: Çağdaş Mimarlık Akımlarına Bağlı Son Dönem Müze Yapılarında Uygulanması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Terzidis, K. 2006. The Intricacy Of The Otherness. Algorithmic Architecture 1st ed., Architectural Press, 15.
- Tierney, T. 2007. Abstract space: Beneath the media surface. Cambridge: Taylor and Francis, 1.Baskı, 7-17.
- Topçuoğlu, Ş. 2007. Sayısal Tasarım Teknolojilerinde Kullanılan Üç Boyutlu Donanımların Mimarlık Eğitime Katkıları. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Turan, B. 2002. Mimarlıkta Temsil ve Teknolojileri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Turan, B. O. 2009. Dijital Tasarım Sürecinin Geleneksel Tasarım Stüdyosuna Etkileri, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Turuthan, T. 1987. Tasarlama Faaliyeti ve Tasarımcı Nitelikleri Üzerine Bir İnceleme. Doktora Tezi, K.T.Ü. Trabzon.
- Uraz, T.U. 1993. Tasarlama Düşünme Biçimlendirme, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Usta, A. 1994. Anadolu Türk Mimarlığında Form Analizi, Doktora Tezi, K.T.Ü. Trabzon.
- Usta, G. 1994. Anadolu Osmanlı Mimarisinde Mekân Analizi, Doktora Tezi, K.T.Ü. Trabzon.
- Varlı, E. 2013. Geleneksel Ve Dijital Tasarım Yaklaşımlarının Okunabilirliğinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Velde, H. 1991. Biçimler. der: U. Conrads, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları, 1.Baskı, İstanbul.
- Venturi, R. 2005. Mimarlıkta Karmaşıklık ve Çelişki. Çev. Özaloğlu, A. Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı, İstanbul.
- Wrong, T. 1972. Van Nostrald Reinhold, Principles of Two Dimensional Design, New York.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2018. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. 11. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 432 s.
- Yıldırım, T., Yavuz, A., ve İnan, N. 2010. *Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması. Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3(3): 17-26.
- Yin, R.K. 1994. Case Study Research Design and Methods. Second Edition, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yücel, A. 1981. Mimarlıkta Biçim ve Mekânın Dilsel Yorumu Üzerine. Doçentlik Tezi, İ.T.Ü. İstanbul.

Zelanski, P. and Fisher, M.P. 1987. Shaping Space. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York.



7. EKLER

EK-1 ANKET FORMU

Değerli Mimar,

Bu anket verileri Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalında danışmanlığı **Dr.Öğr.Üyesi İbrahim BAKIR** tarafından yürütülen ‘**Mimari Tasarımda Dijital Ortamın Forma Etkisi**’ adlı yüksek lisans tezi araştırmasında kullanılmak üzere oluşturulmuştur.

Bu çalışmasının amacı, mimari formun dijital tasarım yöntemlerinin etkisiyle ve dijital ortam olanaklarıyla, geleneksel yöntemlerden ne tarafa yöneldiğini ve değiştiğini araştırmaktır. Katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Elde edilen verilere üçüncü şahısların erişimi yoktur. Araştırmada elde edilen veriler tez çalışması dışında başka bir amaçla kullanılmayacaktır. İlginiz için teşekkür ederim.

Mimar Ali YAĞDIRAN

E-posta: aa.yagdiran@gmail.com Tel: 0 539 722 0370

1. Adınız Soyadınız:

2. Yaşınız

3. Mezun olduğunuz mimarlık okulu.....

4. Mezuniyet yılınız

5. Kaç yıldır aktif olarak mimarlık hizmeti vermektedirsiniz?

() 0-5 yıl arası () 5-10 yıl arası () 10-20 yıl arası () 20 ve daha fazla yıldır

6. Yurt dışına proje yapıyor musunuz?

() Evet () Hayır

7. Mezun olduğunuz okulda dijital tasarım eğitimi aldınız mı?

() Evet () Hayır

8. Ofisinizde dijital tasarım yöntemleri kullanılıyor mu?

() Evet () Hayır

Cevap ‘**Evet**’ ise kullanım kim tarafından yapılmaktadır?

() Kendim () Elemanım () Dışarıdan hizmet alıyorum

9.Tasarım yaparken hangi ortamı daha çok kullanıyorsunuz?

☐ Kağıt ortamı (eskizler, serbest el çizimleri, teknik çizimler...)

☐ Maket ortamı (Fiziksel maket ile çalışma)

☐ Bilgisayar ortamı (2 ve 3 boyutlu çizimler, dijital modelle çalışma...)

Aşağıdaki soruları tasarım sürecinizdeki zorluklara göre cevaplayınız.	Evet	Hayır
10. Tasarım geliştirme sürecinde serbest el ve eskizin kullanımında, ortama hakim olamama, kendini iyi ifade edememe gibi sebeplerden dolayı zorlandığınızı düşünüyor musunuz?		
11. Size göre, tasarım geliştirme sürecinde bilgisayarın kullanımına yönelik zorluklar var mıdır?		
12. Dijital tasarım ortamı olmasaydı bu projeyi gerçekleştiremezdik dediğiniz projeniz oldu mu?		

Aşağıdaki ifadeleri tasarım sürecine göre cevaplayınız.	Hiçbir zaman	Ara sıra (Nadiren)	Bazen	Sık sık	Her zaman
13. Tasarımlarımı herhangi bir kurgu izlemeden sezgisel olarak yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14. Tasarımlarımı adım adım giden mantıksal bir kurgu içerisinde yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15. Tasarımlarımda genellikle rasyonel geometrik (kare, dikdörtgen, daire, üçgen, küp, küre, prizma...) biçimleri kullanırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16. Tasarımlarımda genellikle irrasyonel / serbest biçimleri kullanırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17. Tasarımlarımda önce işlevleri yerleştiririm daha sonra formu oluştururum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18. Tasarımlarımda önce formu oluşturur daha sonra işlevleri yerleştiririm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Aşağıdaki ifadeleri tasarım ortamına yatkınlık durumunuza göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım	Dijital Tasarım	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım
19. Düşüncelerimi daha hızlı ifade edebiliyorum			
20. Düşüncelerimi ortama daha eksiksiz ve net aktarabiliyorum.			
21. Düşüncelerimi geliştirme aşamasında daha başarılı oluyorum.			
22. Düşüncelerimi çeşitlendirme aşamasında daha başarılı oluyorum.			
23. Ortamla daha yoğun etkileşim kurabiliyorum.			
24. Ortamla daha yoğun geri bildirim (feedback) alabiliyorum.			

Aşağıdaki tasarım aşamalarında kullandığınız yöntemleri düşünerek cevaplayınız	Geleneksel Tasarım	Dijital Tasarım	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım
25. Bilgi ve veri toplama aşamasında			
26. Kavram ortaya koyma ve geliştirme			
27. Form oluşturma aşamasında			
28. Form geliştirme aşamasında			
29. Tasarım problemine alternatif çözüm üretme aşamasında			
30. 2 boyutlu çizimler (çizim, boyama, perspektif hazırlanması...vb.) aşamasında			
31. 3 boyutlu görselleştirme (çizim, boyama, perspektif hazırlanması, animasyon ...vb.) aşamasında			
32. Tasarımın yeniden değerlendirilmesi aşamasında			
33. Metraj ve keşif / maliyet hesaplama aşamasında			

Aşağıda belirtilen hususları hangi ortamda daha kolay ifade ettiğinize göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım	Dijital Tasarım	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım
34. Tasarlamaya nereden başlayacağıma karar vermemi kolaylaştırır			
35. Tasarımı zihnimde canlandırmayı kolaylaştırır			
36. İhtiyaç programına göre, tasarım probleminin analizini yapmamı kolaylaştırır			
37. Tasarım kararlarını ortaya koymamı kolaylaştırır			
38. Ölçekli çizim ile gerçek boyutlar arasında ilişki kurmamı kolaylaştırır			

Aşağıdaki ifadeleri tasarım ortamında sağladığınız durumlara göre cevaplayınız.	Geleneksel Tasarım	Dijital Tasarım	Hem Geleneksel Hem de Dijital Tasarım
39. Düşünmede, tasarımda ve üretmede yardımcı olarak verimi artırması			
40. Tasarım fikirlerinin üçüncü kişilere aktarımında ve iletişim kurmada kolaylık getirmesi			
41. Üç boyutlu düşünmede kolaylık sağlaması			
42. Daha fazla alternatif üretilmesini sağlaması			
43. Çizim kalitesinin yükseltilmesini sağlaması			
44. Keyifli bir çalışma ortamı sağlaması			
45. Teknik konularda yardımcı olması			
46. İrrasyonel veya amorf formlar tasarlamada yardımcı olması			

Aşağıdaki ifadeleri dijital tasarım bilginize göre cevaplayınız.	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Bazen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
47. Dijital tasarım, tasarımda çeşitli yöntemleri deneyimleterek tasarımın gelişmesine destek olmaktadır	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
48. Dijital tasarım üç boyutlu düşünmede kolaylık ve algının gelişmesini sağlamaktadır	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
49. Dijital tasarım problemin çözümüne yönelik alternatifleri arttırmaya katkı sağlamaktadır	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
50. Dijital tasarım, formun oluşmasına katkı sağlamaktadır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
51. Dijital tasarım, formun geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK-2 Anket Uygulama Etik Kurul İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.09.2022-442078



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Sayı : E-55578142-050.01.04-442078
Konu : Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR

01.09.2022

MİMARLIK ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : 12.08.2022 tarihli ve 96132606-100-427896 sayılı yazı,

İlgide kayıtlı yazınıza istinaden; Kurulumuzdan talep edilen Etik Onay belgesine ilişkin, Üniversitemiz Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 31.08.2022 tarihli ve 14 sayılı kararı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Şükrü ÖZEN
Kurul Başkanı

Ek: 31.08.2022 tarih ve 14 sayılı Etik Kurul Kararı (1 Sayfa)

Doğrulama Kodu :BSE7FJPD22 Pin Kodu :37642
Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Kampüsü/Antalya
Telefon No:0 242 227 59 90 Faks No:0 242 227 59 90
e-Posta:duyur@akdeniz.edu.tr Elektronik Ağ:www.akdeniz.edu.tr
Kep Adresi:akdenizuniversitesi@hs01.kep.tr

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5543&eD=BSE7FJPD22&eS=442078>

Bilgi için: Ali DİKİŞ
Uzman: Bilgisayar İşletmeni



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır..

EK-3 Anket Uygulama Etik Kurul İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.09.2022-442037



T.C
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KURUL KARARI

**TOPLANTI TARİHİ** : 31.08.2022**TOPLANTI SAYISI** : 07**KARAR SAYISI** : 14

Üniversitemiz Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR'ın danışmanlığını, Ali YAĞDIRAN'ın araştırmacılığını üstlendiği, "*Mimari Tasarımda Dijital Ortamın Forma Etkisi*" başlıklı çalışma kapsamında insandan anket, mülakat, odak grup çalışması vb. yollarla veri toplanmasının etik olarak uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü ÖZEN
Kurul Başkanı

Başkan
Prof. Dr.
Şükrü ÖZEN

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Erdal KOŞUN

Üye
Prof. Dr.
Kemal Reha KAVAS

Üye
Prof. Dr.
Davut KARAYEL

Üye
Prof. Dr.
Erkan GÜMÜŞ
(izinli)

Üye
Prof. Dr.
Mustafa ALKAN

Üye
Prof. Dr.
Erol EROĞLU

ÖZGEÇMİŞ

Ali YAĞDIRAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2022	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2018-2021	Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Eskişehir
Lisans 2015-2019	Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Kurucu Mimar 2022-Devam Ediyor	Terra Loft Mimarlık Antalya
Kurucu Mimar 2019-Devam Ediyor	Yağdırın Mimarlık Afyonkarahisar
Mimar 2018-2019	Çamoğlu Mimarlık İstanbul