

MİMARİ TASARIM ÜRÜNÜNÜN KENDİSİ VE TEMSİLİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Nurşah ODABAŞ*
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü
nursahodabas@gmail.com

ÖZET

Mimari tasarım ürününün ifadesi olarak temsil kavramı her zaman için var olmuştur. Temsil, geleneksel tasarım yöntemleri kullanılarak sınırlı ifade şekillerine sahip iken sayısal tabanlı teknolojilerin mimari temsilde kullanılmaya başlamasıyla temsil araçları ve yöntemleri zamanla çeşitlenmiş ve bu çeşitlenme de mimari tasarım ürününün nasıl olması gerektiği üzerine olan düşüncelerde değişikliklere sebep olmuştur. Mimari tasarım ürününün sadece fiziksel ve inşa edilebilir olduğu düşüncesi önemini kaybetmiş ve mimari ürün tasarım ürünü olarak da kalabilmeye başlamıştır. Sayısal tabanlı teknolojilerle ifade edilen tasarım ürünleri sadece tasarım bilgisinin aktarımı ile sınırlı kalmamış ve bilginin dönüşüm sürecini de ifade etmiştir. Aynı zamanda tasarım bilgisi üretim bilgisi halini almıştır. Bu çalışmada temsilin sayısal teknolojiler ile nasıl ifade edildiği, kullanılan sayısal araç ve yöntemlerin neler olduğu ve sayısal ortamlarda oluşturulan mimari temsillerin uğradığı dönüşüm süreci üzerinde durulmaktadır. Çalışmanın amacı, sayısal tasarım adı altında gerçekleştirilen üretimlerin konvansiyonel tasarımdan yöntem olarak ayrışsa da birer mimari tasarım ürünü olduğunu ortaya koymak, değişen kavramların neler olduğunu, tasarımda bilgisayarın rolünü ifade etmek üzerinedir. Yapılan araştırmanın yöntemi, var olan sayısal tasarım teknolojileri ile ilgili kaynak ve örneklerin araştırılarak sınıflandırılması ve elde edilen bilgiler sonucunda mimari temsilin üretim ve tasarım süreçlerinde meydana getirdiği dönüşümü ortaya koymak şeklindedir. Bu çalışmanın sonucunda kullanılan sayısal araçların geleneksel yöntemlerden farklı olarak tasarım bilgisinin ifadesini ve üretimini nasıl kolaylaştırdığına, sağladığı avantajların neler olduğuna ve sayısal tasarım sürecinin mimarlık

kavramıyla ilgili düşünceleri nasıl değiştirebileceğine ulaşılmaya çalışmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mimari Temsil; Temsil Ortamları; Sayısal Tasarım Araçları; Temsilin Dönüşümü

ABSTRACT

The concept of representation as an expression of the architectural design product has always existed. While representation has limited forms of expression by using traditional design methods, with the use of digital-based technologies in architectural representation, representation tools and methods have diversified over time, and this diversification has led to changes in ideas about how the architectural design product should be. The idea that the architectural design product is only physical and can be built has lost its importance and the architectural product has started to remain as a design product. Design products expressed with digital-based technologies are not limited to the transfer of design information, but also express the transformation process of information. At the same time, design knowledge has become production knowledge. This study focuses on how representation is expressed with digital technologies, what are the digital tools and methods used, and the transformation process of architectural representations created in digital environments. The aim of the study is to reveal that the productions made under the name of digital design are architectural design products, although they differ from conventional design as a method, to express what the changing concepts are and the role of the computer in design. The method of the research is to search and classify the sources and examples related to existing digital design technologies and to reveal the transformation of architectural representation in production and design processes as a result of the obtained

* Nurşah ODABAŞ

information. As a result of this study, it is try to find out how the digital tools used, unlike traditional methods, facilitate the expression and production of design information, what are the advantages they provide, and how the digital design process can change the thoughts about the concept of architecture.

Keywords: Architectural Representation; Representation Media; Digital Design Tools; Transformation of Representation

1.GİRİŞ

Mimarlıkta temsil, tasarım fikrinin ifade edilmesinde kullanılan bir anlatım biçimidir. Mimari tasarım ürününün temsil edilmesi kavramı çeşitli tasarımcılar ve mimarlar tarafından farklı şekillerde ifade edilmiştir. Temsil zihindeki tasarım bilgisini görsel bir imgeye dönüştürmek ve aktarılmasını sağlamak için kullanılan yöntem ve araçlardır. Tasarım ürününün kendisi tasarım bilgisi iken tasarım ürününün temsili ise tasarım bilgisini üretme yollarından birisidir.

Mimarlıkta temsil kavramı her zaman için var olmuş bir kavram iken modern çağın getirdiği avantajlar ile temsilin ifade yöntemleri çeşitlenmiştir. Geleneksel tasarımda temsil aracı olarak çizim ve maket gibi daha iki boyutlu ifade araçları kullanılırken; teknolojik gelişmelerle gelen sayısal tasarım ortamları temsil araçlarında çeşitlilikler yaşanmasını sağlamıştır. Sayısal tabanlı teknolojiler ile birlikte parametrik tasarım, algoritmik tasarım, üretici sistemler, uzman sistemler, evrensel sistemler, evrimsel sistemler, animasyona dayalı tasarım, diagram mimarlığı, performans dayalı tasarım, bilgisayar destekli üretim gibi pek çok konu başlığı mimarlığın temsil araçları arasına girmiştir.

Mimari tasarım sürecinin sayısal ortamlarda gerçekleştirilmesi temsil ürününün ifadesinde kullanılan araç ve yöntemleri artırarak tasarımcılara çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Sayısal tasarımın sunduğu bu olanaklar aynı zamanda mimari tasarım ürününün nasıl olması gerektiği ile ilgili kalıplaşmış fikirleri değiştirmeye başlamıştır. Mimari tasarım ürünlerinin yalnızca fiziksel ve inşa edilebilen ürünler olması gerektiği düşüncesi artık önemini kaybetmiştir.

Bu çalışmanın amacı sayısal teknolojilerin mimarlığa entegre olmasıyla gelişen süreçte mimarinin temsilde kullanılan hesaplamalı tasarım, parametrik tasarım ve algoritmik tasarım yöntemleri, mimari temsillerin sanal teknolojilerle ifadesi edilmeye başlaması, mimari temsilde kullanılan diğer sayısal teknoloji araçlarının

mimarlığın düşünsel altyapısında ve üretim uygulamalarında yarattığı dönüşümü yani mimari tasarım ürününün kendisi ile yeni temsili arasındaki ilişkiyi ele almaktır.

Bu çalışma ile sayısal temsil kavramının tanımı ve tasarım süreçlerinde bilgisayarın oynadığı rol, tasarımcılar ile bilgisayar arasında oluşmaya başlayan soyut ilişki betimlenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca hesaplamalı tasarım ile ilgili bilgisayarın rolünün sadece insan zihnindekileri aktarmakta kullanılan bir araç olduğuna dair yanılgıları aydınlatmaya çalışılmaktadır. Bütün bu tasarım süreci ve üretim ilişkileri mimaride nasıl dönüşüm yaratmakta ve değişen kavramlar ve tanımlamaların neler olduğu sorusuna yanıt aranmaya çalışılmaktadır.

2.TEMSİL

Temsil dilde, anlatıda, görüntüde, mimaride ve daha birçok disiplinler arası konuda pek çok fikrin ifade biçimi olmuştur. M.Ö. 360 yılında Platon, Timaeus adlı eserinde evrenin dört klasik element olan toprak, hava, su ve ateşten oluştuğunu öne sürmüş ve bu maddeleri küp, oktahedron icosahedron ve tetrahedron adını verdiği platonik katılarıyla simgelemiştir (Platon, 2015). Tarih öncesi çağlarda dahi bir şeyi ifade etmek için çeşitli imgeler kullanılmaya çalışılması temsil kavramının varlığının gerekliliği konusunda ilk örneklerden sayılabilir.

Temsil zihinde oluşan imgeyi aktarmak için kullanılan her türlü araç ve yöntemlerdir. Mimari temsiller ise mimarlığın yapıtlarını betimleyen ve kuramsal birikimini aktarmak adına mimarlığın anlamsal varlığını indirgeyen ya da sıkıştıran temsil etme ifadeleridir (Kıyıcı, 2016).

Mimari temsiller, mimari fikirlerin dışlaştırılmasını sağlayan araçlardır. Mimari temsiller zihindeki düzenler ve onun başkalarına aktarılabilir hale gelmesine yardımcı olur, mimarların ya da tasarımcıların, fikirlerini zihinleri dışında başka bir ortamda görebilmelerini, deneyimleyebilmelerini ve sunabilmelerini sağlarlar (Sönmez, 2007). Mimari temsil, tasarımcılara ve halka mimari tasarımların ve mimari eserlerin önceden belirlenmiş hedeflere göre test edilebileceği, doğrulanabileceği ve değerlendirilebileceği bir yol sunar. Mimari temsil, mimari amaçlara yanıt olarak ve mimari kriterlere göre, diğer alanlarda, seçici veya bütünleşik olarak geliştirilen çeşitli araçları kullanabilir (Maller, 2003).

Geleneksel tasarımda mimari tasarım ürününün temsili için mimari ürün imal edilmeden önce mimari teknik kurallar göz önüne alınarak iki

boyutlu plan, kesit, görünüş çizimleri; malzemesi, boyutları ve iç mekân ilişkilerini yansıtan gerçek mekân algısına yaklaşmak için perspektif çizimleri; mimari ürünün belirli ölçeklerde küçültülmüş biçimini ifade etmek için maket gibi araç ve yöntemlere başvurulmaktadır (Yıldırım ve ark., 2010). Temsil farklı dönemlerde farklı araçlar kullanılarak ifade edilmiş, günümüzde ise bilgisayar destekli tasarım yöntemleri sayesinde mimari tasarım ürününün temsiline yeni bir döneme geçilmiştir. Yeni teknolojilerle birlikte temsil mimaride mekânı veya yapıyı tasarlamada sayısal tasarım süreçlerinin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

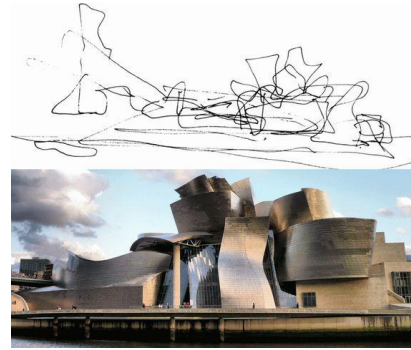
3.SAYISAL TEKNOLOJİLERİN GETİRDİĞİ TEMSİL ORTAMI

Mimari tasarım ürünü sadece geleneksel yollarla temsil edilebilirken sayısal teknolojilerin gelişimiyle temsil farklı anlamlar kazanmaya başladı. Sayısal teknolojilerin getirdiği temsil ortamı tasarımcılara çeşitli avantajlar sağlamanın yanı sıra mimari ürünün her zaman için bir sonuç ürün olması gerektiği fikrini ortadan kaldırmaktadır. Mimarlık sadece içinde yaşanabilir, mekânın fiziksel olarak deneyimlenebildiği somut şeyler yaratmamaktadır. Mimari tasarım ürünü aynı zamanda sanal olarak algılanabilir ve deneyimlenebilir ürünler ortaya koymaktadır. Mimari ürün ortaya koyulurken ise temel tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak yeni sayısal tabanlı programlar kullanılmaktadır.

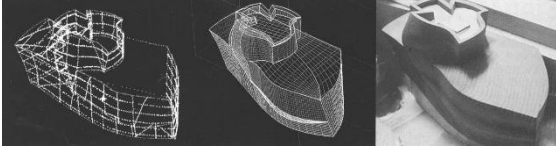
Geleneksel tasarımda tasarımın temel ilkeleri olarak tümden gelim ve tüme varım yöntemleri kabul edilebilir. Bütünden parçaya ya da parçadan bütüne olarak açıklanabilen bu yöntemler ayrı olarak avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Ünügür Bina Tasarımının Temel İlkeleri adlı kitabında geleneksel mimari tasarımda tümden gelim ya da tüme varım yöntemlerinden birisinin seçilerek tasarım yapılabileceğinden; fakat seçilen her iki yöntem için de belirli avantajların yanı sıra dezavantajlarında olduğundan bahseder (Ünügür, 1989). Sayısal tasarım yöntemlerinden bahsederken ise geleneksel yöntemler olarak ifade edilebilen tümden gelim ve tüme varım yöntemlerinin avantajları göz önünde bulundurulurken dezavantajlarının ise göz ardı edildiği söylenebilir. Tüme varımda tasarımcının tekilden tüme; parçadan bütüne doğru ekleyerek, toplayarak, mafsallandırarak, deneme-yanılma yordamı ile karmaşık bir tümel formu araması olarak açıkladığı tasarım yöntemi sayısal tabanlı ortamlarda yapılan tasarımın araçlarının sahip olduğu bir avantajdır. Diğer yandan ise tümden gelimde sistematik çözümlerle bina bileşeni açısından tümel formun test edilebilir olması konusu sayısal teknolojilerle sahip olunabilen olumlu yönlerden birisidir. Aynı zamanda geleneksel tasarımda

tümünden gelim ve tüme varım yöntemlerinin neden olabileceği; gelişme, yayılma, esneklik özgürlüğü tanınaması, kendi biçimini bulma olanaksızlığı ve ya tasarımcının parçaları bir araya getirmekte zorlanması gibi durumlar iki boyutta söz konusu iken sayısal teknolojilerle ifade edildiğinde bu durumları ortadan kaldırır. Sayısal tabanlı teknolojilerin getirdiği temsil ortamı, tasarımda biçim bulma konusunda daha serbest olmayı da sağlamaktadır.

Frank Gehry'nin Bilbao'daki Guggenheim yapısı örneği ile bina tasarımının temel ilkelerinde bahsedilen geleneksel tasarımdaki tüme varım ve tümünden gelim yaklaşımlarının dezavantajlarının nasıl sayısal tasarımda göz ardı edilebileceği durumu örneklendirilebilir. Gehry'nin tasarımında parçadan bütüne giden bir ana form arayışı vardır; bunu gerçekleştirmek için ise CATIA adı verilen bir 3 boyutlu tasarım programını kullanarak, matematiksel hesaplar sonucunda yüzeyleri oluşturmuştur. Gehry, bilgisayar tarafından inşa edilmiş eğrisel doğrusallık, benzersiz parçalar, serbest form kompozisyonları, sayısal analiz ve küresel olarak dağıtılan CAD / CAM üretimi için yeni ve güçlü bir mimari dil yaratmıştır (Groenendijk, 2019). Gehry, tasarımını ilk aşamada kâğıt üzerinde ifade etmiş; ancak yapının inşaatının nasıl gerçekleştirilebileceğini öngörememiştir. Sayısal tasarım aracı kullanmaksızın yapının fiziksel hale gelmesi zor iken; kullandığı tasarım programı sayesinde önce parçaları oluşturmuş, daha sonra ise bütünü hayata geçirebilmiştir. Sayısal tasarım aracını kullanması, tasarımcıya hayal ettiği biçimi temsil etmesi konusunda geleneksel tasarımdan farklı olarak özgürlük sağlamıştır. Şekil 1'de Gehry'nin Guggenheim binasını tasarlarken çizdiği bir eskiz yer alırken altındaki görselde konvansiyonel yollar ile inşaat aşamasına geçemediği eskizin sayısal teknolojiler ile hayata geçmiş, fiziki hali yer almaktadır. Şekil 2'de ise hayal edilenini fiziki hale dönüşmeden önce kullanılan sayısal araçlar ile parçadan bütüne giden modelleme yaklaşımı ifade edilmektedir.



Şekil 1. Gehry'nin eskizden fiziki modele tasarımının dönüşümü (Kaynak: Url-1)



Şekil 2. Nokta bulutundan modele, fiziksel modelin sayısal çoğalmasına (Kolarevic, 2003)

Gehry'nin Guggenheim örneği, bilgisayar destekli tasarıma dayanan ilk örnekler arasında sayılabilir. Bilgisayar destekli mimari tasarım (Computer Aided Architectural Design - CAAD) birçok farklı yazılım programına ve platformuna dayanır. 1990'lı yıllardan başlayarak, modele dayalı tasarım prosedürleri ve BIM, mimari tasarımda bir paradigma değişimi yaratmıştır ve hesaplama tasarımını 2B taslak çizimden 3B model tabanlı bir tasarım sürecine dönüştürmüştür. Ayrıca, enerji verimliliği, yüksek performanslı tasarım, yapısal optimizasyon ve bina bilimine artan ilgi, tasarım karar vermesine yardımcı olmak için modelleme ve simülasyon yazılım programlarının daha geniş kullanılabilirliği ve geliştirilmesi ile sonuçlanmıştır (Aksamija, 2016).

Sayısal tasarım araçları kullanılarak elde edilen temsillerin mimari ürünün kendisini ifade etmede geleneksel yöntemlere göre daha ifadesi güçlü sonuçlar yarattığı bahsedilen araçlar ile mümkün hale gelmektedir. Mimari tasarım ürününün kendisi ile temsili arasındaki ilişki düşünülünce, sayısal tasarım araçları kullanılarak oluşturulan temsiller, Gehry örneğinde olduğu gibi, hayal edilene daha yakın olmaktadır.

Sayısal tasarımın mimarlık pratiğindeki 1990'lı yıllarda başlayan kuramsal söylemi gün geçtikçe önemli bir konu olmuş; tasarım ve mimari üzerindeki önemli etkilerden biri haline gelmiştir. Tasarım teorisinin evrimsel gelişimi bugün sayısal tasarımı benzersiz derecede önemli sonuçlar üretebilen, metodolojik olarak eşsiz bir tasarım biçimi olarak ayırt etmeyi sağlamış ve sayısal tasarımın özgün içeriğini tanımlanmıştır (Oxman, 2005).

3.1. Tasarım Bilgisinin Görselleştirilmesi

Mimarlıkta görselleştirme yerini başka bir yöntemin alamayacağı, tasarım bilgisinin aktarımı için zorunlu bir eylemdir. Görselleştirme, tasarımcıya ürünü gerçekleştirmeden görme, deneyimleme ve anlama imkânı sunmaktadır. Mimari tasarım görselleştirilmesinde kullanılan ifade teknikleri geleneksel ve sayısal tabanlı yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılır. Geleneksel ifade yöntemleri kağıt üzerinde iki boyutlu çizimler, üç boyutlu perspektif çizimleri ve üç boyutlu modeller yani maket iken

sayısal ifade teknikleri daha çeşitli olabilmektedir (Yıldırım ve ark., 2010).

Tasarım bilgisinin görselleştirilmesi başlığı altında tasarımın temsili ifade eder. Bu ifadeyi ortaya koyarken kullanılan yöntemler bir bilgisayar yazılımı kullanılarak ifade edilebileceği gibi zihindeki tasarım bilgisinin kâğıt üzerinde ifadesi yerine bilgisayar programları ile iki boyutlu ve ya üç boyutlu olarak çizilebilir ya da modellenenir. Bu da tasarım bilgisinin görsel bir ifadesini yani temsili ortaya çıkarır.

3.2. Sayısal Tasarım Teknolojileri

Sayısal tasarım ya da dijital tasarım kavramının mimarlık literatürüne girmesiyle mimari tasarım ürününün temsili için kullanılan araç ve yöntemler de farklılaşmaktadır. Sayısal teknolojilerle tasarım ürününün görselleştirme ve modellenmesinde çeşitli uygulamalar kullanılmaktadır. Kullanılan uygulamalar ilk olarak tasarım fikrini ifade etmek için kullanılır, yani tasarım bilgisini iki boyutta çizim veya eskizlerle sunar. Diğer aşamalarda ise tasarım ürününün üç boyutta algılanması için modellemeye başvurulur ve gerçekçi hale getirir. Oluşturulan temsil aynı zamanda kâğıt üzerinde veya zihinde canlandırılmayan olasılıkları görebek, sonucun daha sağlıklı hale gelmesine yardımcı olur.

Temsil için yaygın olarak kullanılan uygulamaların sınıflandırması yapılabilir. Bu sınıflandırma bilgisayar destekli tasarım ve 3B modelleme, bina bilgi modellemesi, görselleştirme, parametrik tasarım ve üretim, simülasyon araçları başlıkları altında Tablo 1'de toplanmıştır. Bilgisayar destekli tasarım ve 3B modelleme uygulamaları, modelleme ve tasarımın görselleştirilmesi için kullanılır. Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) uygulamaları, model bazlı tasarım ve yapım için kullanılır. Render için görselleştirme uygulamaları kullanılırken, parametrik tasarım yetenekleri için parametrik tasarımlı form oluşturma kullanılır. Hem görselleştirme motorları hem de bazı parametrik araçlar birlikte çalışabilir ve 3B modelleme uygulamaları tarafından kullanılır (örneğin, Grasshopper Rhino3D için bir eklentidir ve V-Ray, Rhino3D için bir oluşturma motoru olarak kullanılabilir). Simülasyon uygulamaları farklı türler için kullanılır; performans analizi, yapısal analiz (SAP2000), enerji modelleme (EnergyPlus ". Questo IDA ICE, IES vb.), gün ışığı simülasyonları (DAYSIM ve Radiance) ve termal analiz (THERM ve WUFO) vb. Tüm bilgisayar destekli mimari tasarım (Computer Aided Architectural Design - CAAD) ve bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design - CAD) sistemleri bir nesnenin geometrik ve diğer özelliklerine sahip veritabanı, görsel temsilleri değiştirmek için grafik kullanıcı ara

yüzlerine sahiptir ve tümü, tasarımları standart ve standart olmayan bileşenlerden oluşturmak veya analiz etmek için kullanılır. Bilgisayar destekli mimari tasarım (Computer Aided Architectural Design - CAAD) ve bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design - CAD) sistemleri arasında iki fark vardır; bilgisayar destekli mimari tasarım (Computer Aided Architectural Design - CAAD) sistemleri, yapı parçaları ve inşaat bilgisine ilişkin açık bir nesne veri tabanına sahiptir ve mimari nesnelerin oluşturulmasını açıkça desteklerler. Komut dosyası oluşturma teknikleri, nesnelerin geleneksel olmayan bir şekilde değiştirilmesine izin verir; çünkü kullanıcılar, nesnelerin model tabanlı görünümünü doğrudan değiştirmeden, programlama kullanarak özelliklerini değiştirebilir. Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) sistemleri, yaşam döngüsünü oluşturan bina verilerini oluşturma ve yönetme sürecidir ve bina tasarımı ve inşaatı için 3B, gerçek zamanlı, dinamik modelleme yazılımı uygulamalarının kullanımına dayanır. Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) sistemi geometriyi, mekânsal ilişkileri, yapı bileşenlerinin özelliklerini ve miktarlarını içerir. Bina ve dozaj bilgilerinin sayısal bir formatta değiş tokuşunun yanı sıra, bina sürecinin sayısal temsillerine de izin verir. Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) uygulamalarında parametrik modelleme, parametrik nesnelere programlayarak veya komut dosyası oluşturarak gerçekleştirilebilir. Örneğin, Geometrik Tanımlayıcı Dil (Geometric Descriptive Language - GDL), ArchiCAD ve Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) yazılımında kullanılır ve nesnelere bu programlama dili kullanılarak tanımlanır. Kullanıcılar, Geometrik Tanımlayıcı Dil (Geometric Descriptive Language - GDL) aracılığıyla parametreleri değiştirerek nesnelerin özelliklerini değiştirme yeteneğine sahiptir. Dynamo, Bina bilgi modelleme (Building Information Modelling - BIM) öğelerinin parametrik kontrolüne ve algoritmik düzenlemesine izin veren bir Revit eklentisidir (Aksamija, 2016).

Bilgisayar Destekli Tasarım ve 3B Modelleme	Bina Bilgi Modellemesi	Görselleştirme	Parametrik Tasarım ve Üretim	Simülasyon Araçları
Allplan	ArchiCAD	Atlantis	CATIA	bSol
AutoCAD	Digital Project	Flamingo	Dynamo	DAYSIM
Blender	Microstation		Generative Components	DesignBuilder
Bricscad	Revit	LightWave	Grasshopper	Ecotect
Caddie	Vectorworks	LuxRender	Maya	ENERGIPlanner
CINEMA 4D		Maxwell Render	SolidWorks	eQuest
DDS-CAD		mental ray	3ds Max	EnergyPlus
form Z		POV-Ray		IDA ICE
Google SketchUp		RenderMan		IES VE
Houdini		RenderWorks		SAP200
IntelliPlus Architecturals		VRenderZone		Radiance
Rhinoceros 3D		V-Ray		THERM
Spirit		YafaRay		WUFI

Tablo 1. Bilgisayar destekli mimari tasarım yazılımları ve kategorileri (Aksamija, 2016)

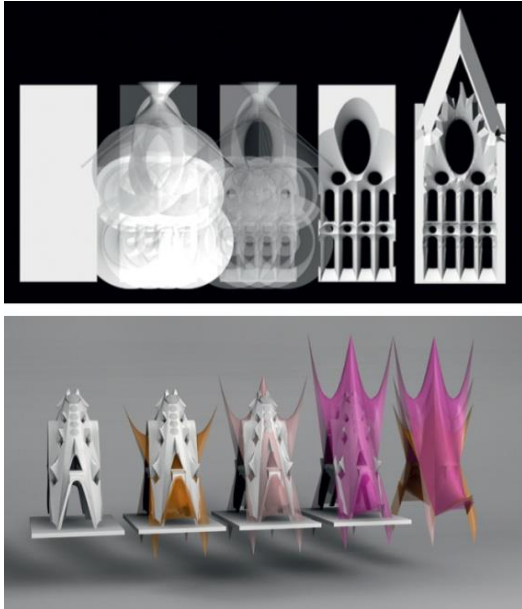
Sayısal modelleme ve animasyon programlarının kullanılması, mimaride geleneksel yollarla tasarlanamayan formların üretilmesine olanak sağlamaktadır. Sayısal teknolojiler ile yeni biçimler, karmaşık formlar üretmek mümkün hale geldi. Başlıca kullanılan tasarım yöntemleri içinde parametrik tasarım, algoritmik tasarım, uzman sistemler gibi daha pek çok araç yer almaktadır.

Sayısal tabanlı teknolojiler ile mimari tasarım ürününün nasıl şekillenebileceği ve nasıl kullanıldığı üzerine en çok kullanılan yöntemler arasında parametrik ve algoritmik tasarım yöntemleri yer almaktadır.

Parametrik tasarım, formun değil belli bir tasarımın parametreleridir. Parametrelere farklı değerler atanarak farklı nesnelere veya konfigürasyonlar yaratılabilir. Nesnelere arasındaki ilişkileri tanımlamak için denklemler kullanılabilir; böylece ilişkisel bir geometri tanımlanabilir. Parametrik tasarım genellikle geometrinin işlemsel, algoritmik bir tanımını gerektirir. Bu algoritmik değişkenler de matematik yazılımı kullanarak sayısız değişken tarafından sınırlandırılan matematiksel modelleri içerir. Parametrik tasarım, sabit çözümlerin reddedilmesini ve sonsuz değişkenlikte potansiyellerin araştırılmasını gerektirir. Parametrik tasarım yöntemiyle oluşturulan tasarım ürünleri sayısız modelin oluşmasını ve öngörülemezliğin kontrol altında tutulmasını sağlar (Kolarevic, 2003).

Gaudi'nin Sagrada Família tasarımı, mimari tasarım ürününün şekillenmesi sürecinin parametrik tasarım üzerinde bir örneği olarak gösterilebilir. Bu örnekte sayısal tasarım, biçimsel sürecin mimari düşünce ile

etkileşimini açıklayabilir. Sagra da Familia örneği de Gehry örneğindeki gibi mimarın başta kâğıt üzerinde tasarladığı, yapımına başlanan; ancak hala tamamlanamamış bir yapıdır. Mimarın ölümünden sonra Burry, Grifoll ve Serrano, Sagrada Familia Kilisesi'nin unsurlarını sayısal temsil ortamında incelemiştir. Sayısal tasarım yönünden dolayı, Burry, Grifoll ve Serrano kitaplarında Sagrada Familia Kilisesi'nin bazı yapı ve tasarım öğelerini (sütunlar, pencereler, kubbeler, ana nefin çatısı, kutsallar ve kuleler gibi) el yapımı tasarımla birlikte sayısal tasarım ve fabrikasyon yaklaşımı ile vurgulamaktadır. Bu süreçler, el ile gerçekleştirildiği zamana kıyasla temsilin odağını değiştirir. Süreci programlarken, nesnelerin ve bunun gibi mimari öğelerin modellenmesi sürecin etkinliğini artırır, ancak soyutlama ve yorumlama düzeyini azaltır (Makert ve ark., 2016). Şekil 3'de form oluşturma sürecinin kombinasyonları verilmiştir.



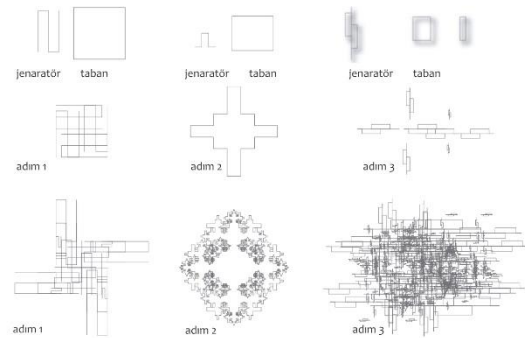
Şekil 3. Sagrada Familia Kilisesi'nde form oluşturma süreci için doğru değer kombinasyonunu bulma işlemi (Burry ve ark. 2008; Makert ve ark., 2016)

Sayısal süreç, durumları test etmek ve değerlendirmek için daha kolay ve daha hızlı olma eğilimindedir; belki de en büyük avantaj, analiz, değerlendirme ve tasarımdaki doğrudan uygulaması ile göreceli değişim kolaylığı arasındaki eşzamanlı etkileşimdir. Prototip oluşturma ve sayısal üretim olanakları ile ilişkili sayısal tasarım süreçleri, üretilecek projenin bir işareti olarak, mimari tasarımı geliştirmek için sürekli inşaat edilen inşaat yöntemlerinin geliştirilmesine izin verir. Yukarıda bahsi geçen Sagrada Familia örneği sayısal araçları benimseyen ilk projelerden birisidir ve sayısal çağ, neyin tasarlanabileceği ve neyin inşa edilebileceği

arasında doğrudan bir bağlantı yaratmıştır (Burry ve ark., 2008; Makert ve ark., 2016).

Parametrik tasarım yaklaşımından farklı olarak algoritma, bir sorunu sonsuz sayıda adımda ele alma işlemidir. Bilinen bir sorunu çözmek için stratejik planın ya da kısmen bilinen bir sorunun olası çözümlerine yönelik bir stok araştırmasının eklemidir. Bunu yaparken, bir dizi sonlu, tutarlı ve rasyonel adım aracılığıyla problemin kodlanması görevi görülür. Çoğu algoritma bir soruna yönelik belirli bir çözüm düşünülerek tasarlanırken, çözümün bilinmeyen, belirsiz veya kötü tanımlanmış olduğu bazı sorunlar vardır. Daha sonraki durumda algoritmalar, potansiyel çözümlere yol açabilecek olası yolları keşfetmek için bir araç haline gelir. Algoritmik tasarım, geleneksel yöntemlerden farklı olarak, tasarım problemine sayısal ortamlarda çözüm üretme özelliği ön plana çıkar. Algoritmik tasarım, sistematik ve matematiksel doğrulara sahip olması nedeni ile mimari tasarım ürününe çeşitli çözüm önerileri sunabilmektedir; dolayısıyla temsillerin çeşitlenmesinde etkili olmaktadır (Çolakoğlu ve ark., 2007).

Algoritmik tasarım konusu çoğunlukla fraktal kavramı üzerinden örneklendirilebilir; çünkü fraktallar, fraktal boyut olarak adlandırılan bir matematiksel parametredir. Fraktal, tipik olarak özyinelemeli veya yinelemeli bir işlemde yinelenen bir desen tarafından oluşturulan geometrik bir nesnedir. Genellikle, sonuç şekli, her biri orijinal şekle benzer olan parçalara ayrılabilir. Fraktal bir süreçte en az iki şekil vardır: bir taban ve bir jeneratör. Her yinelemede, jeneratör taban şeklinin her parçasının yerini alır. Teorik olarak bu süreç sonsuza kadar devam eder. Fraktal oluşturma algoritması, iki nokta arasındaki bir şekle uyan temel bir prosedürden oluşur. Takma işlemi, jeneratörün iki nokta arasına sığacak şekilde ölçeklendirilmesini, döndürülmesini ve çevrilmesini içerir.



Şekil 4. Çeşitli fraktallar (Harvard Üniversitesi'nde Kostas Terzidis tarafından öğretilen GSD2311 dersi

için K. Hopkins tarafından yapılan sınıf projesi)
(Terzidis, 2006)

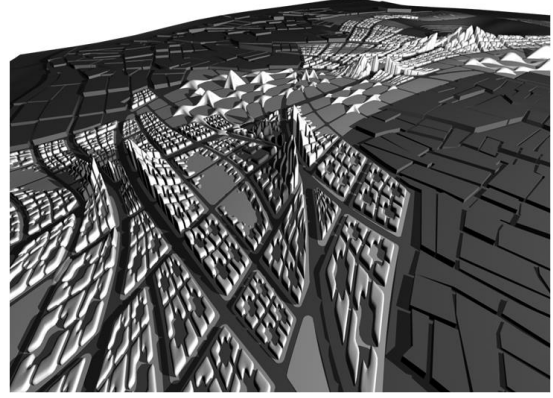
Şekil 4’de farklı jenaratörlerin oluşturabileceği fraktal örnekleri yer almaktadır. Bu algoritma mantığı yer değiştirme koşulları çeşitli mimari şartları karşılayacak kadar karmaşık koşullar olabilir (örn. kamusal alan, güneşe maruz kalma, imar zarfı, vb.) (Terzidis, 2006).

Hesaplamalı tasarım adı altındaki parametrik ve algoritmik tasarım başlıklarının bugün kabul gören modern mimari akımının bir parçası mı yoksa yeni bir çağın başlangıcı mı olduğu sorusu ise çalışma kapsamında tartışılabilir bir diğer konudur. Bahsedilen sayısal tasarım yöntemleri ile konvansiyonel tasarımdan farklı olarak tasarımcının yerinin ne olduğuna ve mevcut mimarlık akımlarından ayrılan yönlerinin tanımlanması, mimari tasarım ürününün dönüşümünün ifadesinde açıklanabilecek maddelerden birisidir.

Parametrik tasarım, sayısal tasarımın bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve tasarım süreçleri, tasarım araçları, yapım teknikleri bağlamında mimariyi değiştirmektedir. Bu değişim dönemi Modernizmin oluşumuna benzetilebilir. O günlerde çok yoğun bir teknolojik gelişme ve mekanizasyon süreci mimariyi etkilemiş ve bu değişiklikler mimariyi Modernizm olarak yansıtmıştır. Bugün ise sayısal tasarım mimariyi etkiliyor ve değiştiriyor. Bu süreç sonucunda yeni bir mimari üslubun ortaya çıkabileceği öngörülmektedir (Oktan ve ark., 2017).

Patrik Schumacher ise yayınladığı Parametrisizm manifestosu ile bu dönemin Modernizmden sonraki en büyük yeni stil olduğunu vurgulamıştır. Parametrikcilik, son avangart mimaride yeni bir tarzın ifade edilmesini haklı çıkaran küresel bir yaklaşımdır. Tarz, dijital animasyon tekniklerine dayanmaktadır. En son iyileştirmeleri, gelişmiş parametrik tasarım sistemlerine ve komut dosyası oluşturma tekniklerine dayanmaktadır. Bu yeni tarz, nihayet modernizm krizinin doğurduğu ve Postmodernizm, Dekonstrüktivizm ve Minimalizm gibi bir dizi kısa ömürlü dönemle işaretlenen belirsiz geçiş dönemini kapatmaktadır. Parametrikcilik, modernizmden sonraki harika yeni stildir. Yeni stil, mimari ve iç tasarımdan büyük ölçekli kentsel tasarıma kadar tüm ölçeklerde geçerli olduğunu iddia etmektedir. Projenin ölçeği ne kadar büyükse, parametrisizmin programatik karmaşıklığı ifade etme konusundaki üstün kapasitesi o kadar belirgindir. Parametrikliğin şehirci potansiyeli ise Parametrik Şehircilik ve Zaha Hadid Mimarlık’ın bir dizi yarışma kazanan ana planıyla kanıtlanmıştır. Şekil 5 kazanan projeye ait kent planını göstermektedir. Projede kentsel doku hem çapraz kulelerden hem de çevre bloklarından oluşur. Resim, çevre blok tipinin morfolojik aralığını

göstermektedir. Bloklar, ikincil, yaya yolu sistemine izin veren dört bölüme ayrılmıştır. Belirli ağ geçiş noktalarında, blok sistemi kule sistemine asimile edilir: her blok, bir ağ geçiş noktası etrafında bir sözde kule oluşturmak için kadranslardan birine sponsor olur (Schumacher, 2008).



Şekil 5. Zaha Hadid Mimarlık, Kartal-Pendik Masterplan, İstanbul, Türkiye, 2006 (Schumacher, 2008)

Parametrik tasarım; tasarım süreçleri, yaklaşımları, araçları, üretim biçimleri ve form-mekân strüktür ilişkileri gibi temel konularda mimarlığın kendini yeniden tanımlamasına yol açmaktadır (Schmitt,1997).

Temsil tasarımcının sonuç ürünü tasarlamaya çalışmasının dışında belirli tasarım bilgilerinin işlenerek ortaya çıkartılabilecek, ifade edilebilecek bir ürün dahi olabilmektedir. Sayısal tasarım araçları arasında sayılabilecek uzman sistemler veya yapay zekâ tasarımcıların temsil aracı olarak kullandığı bir diğer yöntemdir. Tasarım bilgisi, düşüncesi veya tasarım sürecindeki zihinsel davranışlar çeşitli bilgi işleme modellerine göre sistematize edilmeye çalışılmakta ve tasarım bir bilgi işleme süreci olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda Tokyo’daki İdibashi Metro İstasyonu tasarımı örnek verilebilir. İdibashi Metro istasyonu projesi, yeraltına inen sirkülasyon alanı, bekleme alanları ve yer üstündeki soğutma-havalandırma tesisatlarını içeren havalandırma kulesinin tasarımını içerir. Metro hatlarının açılmasına uyma gibi teknik verilere ve mekansal ihtiyaçlara cevap verebilecek çözümlerin üretilmesi için bilgisayarın alternatifler üreteceği bir sistem oluşturulmuştur. Hedef, tasarım parametreleri ve parametreler arası ilişkileri belirlenerek formüle edilen probleme, bilgisayarın çözümler üretmesi ve üretilen çözümlerin değerlendirilmesidir; çözümler iyi kötü olarak değerlendirilip bilgisayara bu değerlendirmeler girildiğinde bilgisayar artık bu parametreleri de dikkate alan, iyi olan çözümlere uygun yeni alternatifler üretmeye başlar. Bir anlamda program, yapay zekâ ile neyin iyi neyin

kötü olduğunu değerlendirmeye başlar (Akipek, 2004).

3.3. Sanal Ortam ve Mimari Tasarım

Mimarlığın içinde yaşanılabilir, fiziksel olarak görülebilecek tasarım ürünleri yaratmak olarak görülen algısı yıkılmaktadır. Mimari tasarım ürünleri artık farklı şekillerde deneyimlenebilir ürünlerdir. Sayısal teknolojiler ile birlikte sanal mekân ve siber uzay gibi kavramlar da mimarlığın literatürüne girmiştir. Sanal mekânlar, mimari tasarım ürünlerinin içine eklenebilen parçalar olabileceği gibi siber uzay kavramı ile fiziksel olandan bağımsız olarak da deneyim ortamları sunabilmektedir.

Sanal mimarlık, veri haritalama ve simülasyonu, sayısal biçimlendirme, bilgi mimarlığı ve sanal gerçeklik teorilerinin uyumları, yakınsamaları ile gelişen bir disiplindir. Sayısal teknolojiler ile birlikte; uzayın algılanmasındaki değişim mimarlık pratiğini ve mekânları algılamasını da etkilemiştir. Temsil kavramı da sayısal tasarım ile farklı anlamlar kazanmış, görsel ifade işlevi dışında veriler arası bilgi eşlemi işlemine de sahip olmuştur (Ünkap, 2006).

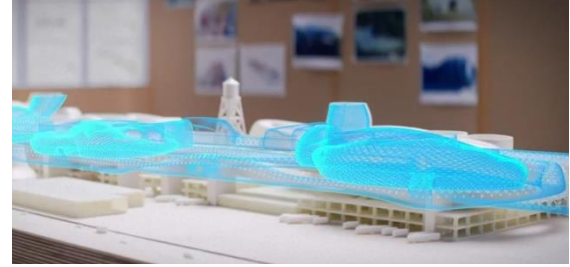
3.4. Mimari Tasarımda Sanal Gerçeklik (Virtual Reality – VR) ve Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality – AR) Teknolojileri

Sanal gerçeklik (SG) ve artırılmış gerçeklik (AG) kavramları, bugün savunma sanayisinden, eğitim simülatörlerine, eğlenceden, mobil akıllı cihaz uygulamalarına kadar çok geniş bir yelpazede kullanılmaktadır.

Sanal gerçeklik (SG) ve arttırılmış gerçeklik(AG) kavramları birbiriyle ilişkilidir ve birlikte düşünülmelidir. Bir sanal gerçeklik (SG) ortamının yaygın olarak tutulan görüşü, katılımcı-gözlemcinin tamamen sentetik bir dünyaya daldırıldığı, gerçek bir dünya ortamının özelliklerini mevcut veya kurgusal olarak taklit edebilecek veya taklit edemeyecek; ancak yerçekimi, zaman ve malzeme özelliklerine ilişkin fiziksel yasaların artık sahip olmadığı bir dünya yaratmaktır. Arttırılmış Gerçeklik ise simüle edilmiş ipuçlarıyla operatöre doğal geri bildirim artırılması olarak tanımlanabilir (Milgram ve ark., 1994).

Sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik teknolojileri mimari tasarım ürünlerinin temsilinde kullanılan araçlar arasında yer almaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiş bir tasarım olarak Greg Lynn'in Packard fabrikası örneği verilebilir. Greg Lynn'in 2016 Venedik Bienali sergisi için, sanal gerçeklik teknolojisini ve

Microsoft HoloLens'i kullanarak, Detroit'deki terk edilmiş otomobil fabrikası olan Packard fabrikasını yeniden tasarlaması bu konu için örnek gösterilebilir. Microsoft HoloLens ve Trimble teknolojilerini kullanan Lynn, 3D modellerini gerçek dünyaya yerleştirilen hologramlar olarak deneyimledi (Şekil 5).



Şekil 5. Greg Lynn, HoloLens teknolojisi ile araba fabrikasını yeniden canlandırması (Kaynak: Url-2)

3.5. Mimari Tasarımda Mobil Uygulama Teknolojileri

Mobil uygulamalar, akıllı telefon, tablet bilgisayar ve akıllı saat gibi mobil cihazlarda çalışması için hazırlanmış uygulama yazılımlarıdır. Birçok günlük ihtiyaç ve alışkanlığın aracı haline dönüşen mobil uygulamalar, tasarımcılar için de önem taşımaktadır. Koordinasyon ve mobilizasyonun büyük önemi olan üretim süreçlerinde bilgisayarlara ihtiyaç duymadan işleri sürdürmenin kolay yollarını sunuyorlar. Tasarımcılar tarafından en çok kullanılan mobil uygulamalar; dwg formatındaki çizimleri mobil cihazlarda görüntüleme, düzenleme ve paylaşmayı sağlamak için kullanılan AutoCAD Mobile, çizim ve modelleme yapmak için ArchiCAD programını tercih eden tasarımcıların kullanımı için BIMx, SketchUp kullanan tasarımcılar için Trimble tarafından geliştirilmiş olan mobil uygulama SketchUp Viewer, saha raporlarını hazırlamak için ArchiSnapper, mobil cihazımızdan tüm formatlardaki üç boyutlu modelleri görüntülemeyi sağlayan bir uygulama Viewer, telefonun kamerasını kullanarak bulunan mekanda ihtiyaç duyulan ölçüleri almak için MagicPlan, bir arazide çalışmaya başladığında uygun yerleşimi bulmak için kullanılan uygulama ozPDA, gelişmiş çizim ve boyama araçları ile bir profesyonel gibi eskiz yapmayı sağlayan Sketchbook şeklinde çeşitlenebilir (Kaynak: URL 2)

Mobil uygulamalar mimari tasarım ürününün oluşturulmaya başlamasında kullanılan temsil araçları olabileceği gibi, sayısal teknolojiler kullanılarak oluşturulmuş mimari temsillerin görüntülenmesi, düzenlenmesi gibi konularda kullanılabilmektedir.

4. TEMSİLİN DÖNÜŞÜMÜ

Mimari tasarım ürünü sayısal tabanlı teknolojiler ile temsil edilmeye başladığında oluşan ürünler zihinde tasarlanamayan ürünlerin dönüşmüş halleri ile sonuçlanabilir. Kullanılan araç ve yöntemler geleneksel tasarımdan farklı olarak bir tasarım sürecinin sonucu olarak ortaya çıkmakta; bu durum başta öngörülemeyen formların analizler ve tasarım metotları sayesinde farklılaşması ve sürecin sonucu olarak dönüşümün yaşanmasını sağlamaktadır.

Kolarevic, dönüşümü sayısal morfogenez olarak tanımlamakta ve mimari tasarımda sayısal medyanın giderek görselleştirme için temsili bir araç olarak değil, formun türetilmesi ve dönüştürülmesi için üretken bir araç olarak kullanıldığını söylemektedir. Hesaplamalı tasarım, hesap temelli form oluşturma ve dönüşüm işlemleriyle yani sayısal morfogenez süreci ile tanımlanır (Kolarevic, 2003).

Geleneksel tasarımın yanı sıra sayısal tasarım diğer disiplinlerle bütünleşmiş çalışma imkânı sunmakta; böylece tasarım ürünü en başından itibaren üretim aşaması ile birlikte düşünülmektedir. Sayısal tasarım süreci, tasarımın üretime sorunsuz bir şekilde birleştirilmesini ifade eder. Sayısal üretim bir 3D modelleme yazılımından bilgisayar kontrollü bir makineye doğrudan veri aktarımını içerir. Hesaplamalı kavramlara dayalı sayısal tasarım ve üretim stratejileri kullanır. Bunlar, doğrudan 3D sayısal modellerden küçük ölçekli modellerin ve tam ölçekli bina bileşenlerinin üretilmesine izin verir (Oosterhuis, 2004). Sayısal üretim aynı zamanda, değişken, tekrarlayıcı olmayan tasarıma olanak tanır. Sayısal tasarım olanakları sayesinde zihindeki imgenin aktarımı daha başarılı sayılabileceği için oluşan ürünler de özgün ve üretime girdiğinde her zaman için daha uygulanabilir olmaktadır; ancak buradaki üretim ve uygulanabilirlik yalnızca yapısal olarak düşünülmemelidir. Sayısal üretim aynı zamanda animasyon mimarlığını ya da sanal üretim başlıklarını ifade edebilir.

Sayısal tasarım teknolojileri ile oluşturulan modeller aynı zamanda tasarım süreci içinde tasarım kararlarının verildiği ve biçimin araştırıldığı temsil araçları haline gelmiş, bu durum tasarımın her aşamasında mimarın sonuç ürünü görerek süreci değerlendirmesine ve dönüştürmesine olanak sağlamaktadır. Dönüşen kişisel süreç, fikir araştırmanın yeni yollarını ortaya çıkarmış, fizikselden sayısala, sayısaldan fiziksele iki ve üç boyutlu dönüşümler, sayısal teknolojiler sayesinde mümkün hale gelmiştir (Turan, 2011).

Mimari tasarım ürünü artık sadece sonuç ürünün, ortaya çıkarılmış veya uygulanmış olanı değildir. Mimarlık üzerine olan düşüncelerde gün geçtikçe

değişmekte; yeni düşünsel yaklaşımlar doğmaktadır. Tasarım ürününün kendisi kadar, ürün ortaya çıkıncaya kadar geçen süreç ve başvuru yöntemleri de önemli olmaya başlamıştır. Tanyeli de sonuç ürünün nasıl olması gerektiği üzerine değil, mimarlık eyleminin nasıl yürütüleceği üzerine düşünmek gerektiğinin öngörüldüğünden, mimarlık ürününü merkeze almak yerine, mimari eylemi, mimari pratikleri ve mimarın varlık alanının merkeze alan bir düşünce biçiminin gündeme geldiğinden bahsetmektedir (Tanyeli, 2017).

Bu süreç, daha kümülatif, aşamalı bir süreci gerektiren geleneksel yaklaşımlardan daha fazla tasarım üretimi, geliştirme ve imalat arasında daha fazla akışkanlık sağlamaktadır. Tasarım bilgisinden doğrudan bir şeyler yapma potansiyeli, tasarım disiplininin nihai ürüne kadar tüm süreci benzeri görülmemiş bir şekilde gerçekleştirmesine izin verdiği için tasarım disiplinlerinde bir dönüşüm yaratmıştır (Dunn, 2012). Bununla birlikte temsilin üretim aşamasında yaşadığı dönüşüm kadar aslında yeni düşüncel süreçle birlikte mimari ürünün nasıl olması gerektiği düşüncesi de dönüşmektedir. Mimari tasarım ürününün kendisi sayısal temsille oluştuğunda baştaki tasarım ürünündeki değişim aynı zamanda ona karşı olan bakış açısını da dönüştürmektedir.

5. SONUÇ

Mimari tasarım ürününün kendisi tasarımcının sahip olduğu tasarım bilgisi ile kâğıt üzerinde ortaya çıkardığı bir üretdir ifadesi geleneksel tasarımda söz konusu olduğunda yer alabilir. Ayrıca geleneksel tasarım ekolünden gelen tasarımcılar için bilgisayar araç ve yöntemlerinin tasarımcıdan rol çaldığı ve üretimde doğrudan etkilidir yargısı yer alabilmektedir. Bu çalışma kapsamında açıklanan bütün sayısal tasarım teknolojileri ile belirtilen yargının geçerliliğinin kalmadığının altı çizilmeye çalışılmıştır. Bilgisayarın tasarımdaki rolünün tasarımcıya yardımcı olduğu ve öngörülenin dışında çeşitli sonuçları doğurabileceği, bu sayede tasarım bilgisinin işlenerek genişletilmesinde kullanıldığı ifadesi ile yer değiştirmesi gerektiği göz önüne serilmeye çalışılmıştır.

Temsil kavramı, zihinde olan imgeyi yani henüz gerçekleşmemiş olanı çeşitli araç ve yöntemlerle ifade etmek olarak tanımlandı. Henüz rasyonel halde olmayan mimari tasarım ürünü; temel tasarım ilkelerine bağlı kalınarak somut hale getirilmeye çalışılmaktadır. Bu oluşum için geleneksel tasarım yöntemlerinin varlığı her zaman için söz konusu iken; 1990'lı yılların başlarından itibaren bilgisayar destekli tasarım araçları da tasarımın gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Sayısal teknolojiler ile ilgili olarak bahsedilen parametrik

tasarım, algoritmik tasarım, uzman sistemler, sanal tasarım teknolojileri gibi pek çok kavram ise temsillerin oluşmasında geleneksel yollardan farklı olarak mimari tasarım ürününde dönüşümlere neden olmaktadır. Bu dönüşümlerle birlikte tasarım bilgisi üretim bilgisi ile iç içe girmiştir. Sayısal teknolojilerin yardımına başvuran mimarlar tasarımın gerektirdiklerine göre araçlar kullanmakta ve biçim bulma, analiz etme, performans testi, süreç stratejisi kurma gibi konularda yeni imkânlarla sahip olmaktadır.

Mimaride sayısal tasarım konusunun konvansiyonel yöntemlerden farklı olarak makine zekâsının ürünü olarak ortaya çıktığı düşüncesinin bir yanılığdan ibaret olduğu açıklanan tasarım araç ve yöntemleri sonucunda söylenebilmektedir. Sayısal tasarım, hesaplamalı tasarım yöntemleri sonucunda mimari tasarım ürünü insan ve makine zekâsının ortak ürünüdür ve sayısal araçlar tasarımcıya yardımcı rolündedir. Sayısal tasarım süreçleri, insan bilgisini genişletmek üzerinedir. Bilgisayar yazılımları bu süreçte tasarımcılara sahip oldukları tasarım bilgilerini keşfetme imkânı sunar.

Bilgisayarların ve gelişmiş modelleme yazılımının artarak çoğalması, mimarların ve öğrencilerin geleneksel yöntemlerle geliştirilmesi çok zor olan tasarımları tasarlamalarını ve inşa etmelerini sağlamıştır. Özellikle, parametrik sistemlerin ve karmaşık “biyolojik” organizasyonların üretilmesine ve araştırılmasına olanak tanıyan yeni hesaplamalı modelleme yazılımının ortaya çıkması, mimari tasarımcı için bütüncül tasarım üretimi ve ayrıntılı bileşen üretimi için yeni yollar sunmaktadır (Dunn, 2012). Sayısal temsil ortamının mimari tasarımda kullanılmaya başlamasıyla mimarlık kavramı üzerine olan düşünceler değişmeye başlamış, tasarımcıların ürünü oluşturma süreci ve tasarım ürününün üretimi kolaylaşmıştır.

Mimarlık farklı sanat dalları ile olan ilişkisinin yanı sıra bugün teknoloji ile de yakından ilişkili olmaya başladı ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte mimari tasarım sürecinde önemli roller üstlenmektedir. Bu gelişmeler mimarın aslında sadece mimar olarak nitelendirilmesinin dışında farklı alanlarda da çalışabileceği ortamı sunmaya ve yeni kavramlar ve tartışma başlıkları kazanmaya başlamıştır. Mimar sadece mimari tasarım ürününü geleneksel veya sayısal temsil ortamlarında ifade ederek; fiziksel hale dönüşmesini sağlayan kişi olarak görülmemelidir. Bahsedilen sayısal tasarım araçları sayesinde oluşturulan tasarımların ifadesi sayısal ortamlarda kalabilir, sanal ortamlarda sunulabilir. Örneğin oluşturulan bir parametrik veya algoritmik tasarım ürünü gerçeküstü özelliklere sahip olup oyun tasarımında kullanılabilir ya da oluşan gerçekçi ürün sadece düşünülen kavramın

ifadesi olarak sanal mekânlarda sunulabilir. Aynı zamanda bahsedilen sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri var olmuş, fiziksel bir yapının tekrar sanal olarak oluşturulmasında yardımcı araçlar olarak kullanılabilir. Bilişim teknolojileri tasarım ürününün kendisi ve temsili arasındaki ilişkiyi incelemede ve sorgulamada kullanılan sistemler olup, teknolojideki ilerlemelerle birlikte bilgisayar destekli tasarım ile ilgili düşünceler sürekli gelişmekte ve değişmektedir.

KAYNAKLAR

Akipek, Ö.F., 2004, Bilgisayar Teknolojilerinin Mimarlıkta Tasarım Geliştirme Amaçlı Kullanımları, İstanbul.

Aksamija, A., 2016, Integrating Innovation in Architecture, Design Methods and Technology for Progressive Practice and Research, Wiley.

Burry, M.; Grifoll, J. C., Serrano, J. G. (2008). Sagrada Família s. XXI Gaudí Ara / Ahora / Now. Edicions UPC, Barcelona

Makert, R., Gilfranco, A., 2016, Between Designer and Design: Parametric Design and Prototyping Considerations on Gaudí's Sagrada Familia, Periodica Polytechnica Architecture.

Çolakoğlu, B., Yazar, T., 2007, Mimarlık Eğitiminde Algoritma: Stüdyo Uygulamaları, YTÜ, İstanbul.

Dunn, N., 2012, Digital Fabrication in Architecture, Laurence King, London.

Groenendijk, R., 2019, The Digital Influence on Architecture, on how computer aided design and manufacturing technologies influenced architectural design, History Thesis.

Kıyıcı, G., 2016, Mimari Temsillerin Seyri ve Yönelimler: Mimarlığın Seyredeni Kimdir?, Algılama-Temsil-Tasarım ve Mimarlık dersi dönem sonu semineri, İTÜ, İstanbul.

Kolarevic, B., 2003, Architecture in Digital Age: Design and Manufacturing, Spon Press, New York.

Maller, A., 2003, Towards a Critical Architectural Representation, College of Architecture, University of Nebraska, Lincoln, NE 68588-0107, NE 62588-01, USA.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi A., Kishino F., 1994, Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, ATR Communication

Systems Research Laboratories/f2-2 Hikaridai,
Seika-cho, Soraku-gunKyoto 619-02, Japan.

Oktan, S., Vural, S., 2017, PARAMETRICISM: A
STYLEOR A METHOD?, ARCHTHEO '17 / XI.
THEORY AND HISTROY OF ARCHITECTURE
CONFERENCE,Karadeniz Technical University.

Oosterhuis, 2004, File to Factory in Real Time
Behavior in ONL-Architecture, Fabrication:
Examining the Digital Practice of Architecture,
Proceedings of the 23rd Annual Conference of the
Association for Computer Aided Design in
Architecture and the 2004 Conference of the AIA
Technology in Architectural Practice Knowledge
Community, Cambridge.

Oxman, R., 2005, Theory and Design in the First
Digital Age, Faculty of Architecture and Town
Planning Technion, Haifa 32000, Israel.
Platon, 2015, Timaios, Say Yayınları.

Schmitt, G., 1997, DESIGN MEDIUM - DESIGN
OBJECT, Architecture and CAAD, Swiss Federal
Institute of Technology Zurich.

Schumacher, P., 2008, Parametricism - A New
Global Style for Architecture and Urban Design,
AD Architectural Design - *Digital Cities*, Vol 79,
London.

Sönmez, E., 2007, Temsil Üzerinde Mimarlığa
Bakış, İTÜ, İstanbul.
Tanyeli, U., 2017, Yıkarak Yapmak, Biçimi Değil
Süreci Tasarlamak, Metis Yayınları.

Terzidis, K., 2006, Algorithmic Architecture,
Architectural Press, Burlington, MA 01803, USA.

Turan. B.O., 2011, 21. Yüzyıl Tasarım Ortamında
Süreç, Biçim ve Temsil İlişkisi, Megaron
2011;6(3):162-170, İstanbul.

Ünügür, S.M., (1989), Bina Tasarımının Temel
İlkeleri, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi,
İstanbul.

Ünkap, Ö., 2006, Sanal Mimarlık Stüdyosu
Uygulamaları Üzerine Bir Değerlendirme, İTÜ,
İstanbul

Yıldırım, T., Yavuz, A.Ö., İnan. N., 2010, Mimari
Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital
Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması,
Bilişim Teknolojileri Dergisi, Sayı:3, Ankara.

İnternet Kaynakları:

URL 1:
<https://tr.pinterest.com/pin/357614026660583311/>
Erişim Tarihi: 29.03.2021

URL 2:
<https://www.designboom.com/architecture/venice-architecture-biennale-greg-lynn-packard-plant-us-pavilion-microsoft-hololens-05-28-2016/>
Erişim Tarihi: 14.01.2020

URL 3:
<http://auraistanbul.com/index.php/2018/12/21/mimarlar-ve-tasarimcilar-icin-mobil-uygulamalar/>
Erişim Tarihi: 05.02.2020