



**TOROS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARİ TASARIMDA BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Volkan KADİR GÜNGÖR**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Mimarlık Programı**

**AĞUSTOS, 2015**

**TOROS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARİ TASARIMDA BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Volkan Kadir GÜNGÖR**  
(128040006)

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Mimarlık Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Faruk Yalçın UĞURLU**

**AĞUSTOS, 2015**

Toros Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 128040006 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi "**Volkan Kadir GÜNGÖR**", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "**MİMARİ TASARIMDA BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI**" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde 24.08.2015 tarihinde sunmuş ve başarılı olduğu oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Prof. Dr. Faruk Yalçın UĞURLU (Danışman)**  
Toros Üniversitesi

.....

**Prof. Dr. Erdal AKSUGÜR (Üye)**  
Toros Üniversitesi

.....

**Yrd. Doç. Dr. Tunç Aslan TÜLÜCÜ (Üye)**  
Çukurova Üniversitesi

.....

Bu Tez Enstitümüz Mimarlık Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

.....  
Yrd. Doç. Dr. Ali Kemal HAVARE  
**Enstitü Müdürü**

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılıFikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## **TEŞEKKÜR**

Çalıőmalarımın her aşamasında yakın ilgi ve bilimsel desteğini esirgemeyip beni yönlendiren sayın danışman hocam Prof. Dr. Faruk Yalçın UğURLU'ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarımda bilgilerinden faydalandığım sayın hocalarım ve değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Erdal AKSÜGÜR ile Yrd. Doç. Dr. Tunç Aslan TULÜCÜ'ye çok teşekkür ederim.

Çalıőmalarım sırasında sabır ve özverilerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eőime, bana her zaman güç ve destek veren aileme sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
1.1 Çalışmanın Önemi ve Amacı.....	4
1.2 Kuramsal Çerçeve.....	8
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1 Materyal .....	18
3.1.1 AutoCad .....	20
3.1.2 ArchiCad .....	23
3.1.3 Revit Architecture .....	26
3.1.4 3D Studio MAX.....	29
3.1.5 SketchUp.....	32
3.1.6 PhotoShop .....	35
3.1.7 Robot Structural Analysis .....	37
3.2 Yöntem .....	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	41
4.1 Mimarlık Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı.....	41
4.2 Yapı Sektöründe Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR .....	54
EKLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	69

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 3.1.</b> Autocad ve AutoCAD Design Suite Premium 2016 Yazılımlarının Özellikleri .....	21
<b>Çizelge 3.2.</b> Archicad 16 ve Start Edition Yazılımlarının Özellikleri .....	23
<b>Çizelge 3.3.</b> Revit MEP* 2012 Sürüm Karşılaştırma Tablosu .....	27
<b>Çizelge 3.4.</b> 3D Studio MAX 2016-2015-2014 Yazılımlarının Özellikleri	30
<b>Çizelge 3.5.</b> SketchUp Make ve SketchUp Make Pro Yazılımlarının Özellikleri .....	33
<b>Çizelge 3.6.</b> PhotoShop Yazılımlarının Özellikleri .....	36

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 1.1. Geometrik formlardan mekan oluşumuna tasarım süreci örneği.....	7
Şekil 1.2. İki boyutlu çizilen objenin üç boyuta taşınması.....	7
Şekil 1.3. Bilgisayar destekli tasarım ve görselleştirme araçlarıyla oluşturulmuş mimari yapı örnekleri.....	8
Şekil 4.1. a) Haydar Aliyev Kültür Merkezi (Tasarım: Zaha Hadid Arch.) b) H.A.K.M'nin çatı örtüsünün parametrik tasarımı .....	41
Şekil 4.2. Walt Disney Concert Hall, Los Angeles, Kaliforniya. Tasarım: Frank Gehry.....	42
Şekil 4.3. Frank Gehry'in Pekin Ulusal Stadyumunu parametrik tasarım yaklaşımı ile yeniden deneyimlemesi. Tasarım: Herzog & de Meuron Architekten.....	43
Şekil 4.4. A: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım.....	43
Şekil 4.5. B: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım.....	44
Şekil 4.6. C: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım.....	44
Şekil 4.7. D: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım.....	45
Şekil 4.8. E: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım.....	46
Şekil 4.9. Kilikya City konut projesi tanıtım kitapçığının ön ve iç kapakta yer alan tanıtım görselleri.....	47
Şekil 4.10. Kilikya City konut projesinin üstten görünüş – vaziyet planı.....	47
Şekil 4.11. Kilikya City konut projesinin kat planı görseli.....	48
Şekil 4.12. Kilikya City'de bina ön cephe görünüş görselleri.....	48
Şekil 4.13. Kilikya City'de bina arka cephe görünüş görselleri.....	49
Şekil 4.14. Kilikya City'de bina peyzaj görünüş görselleri.....	49
Şekil 4.15. Kilikya City'de bina peyzaj görünüş görselleri.....	50
Şekil 4.16. Kilikya City'de yapı girişi görselleri.....	50
Şekil 4.17. Kilikya City'de yapı iç mekan görselleri.....	51

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>CAD</b>	: Computer Aided Design
<b>CAAD</b>	: Computer Aided Architectural Design
<b>NURBS</b>	: Non-uniform rational basis spline) temelli yazılımlar
<b>3Ds Max</b>	: Three dimensional studio max
<b>Revit MEP</b>	: Revit mechine electricity and plambing



## MİMARİ TASARIMDA BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

### ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin mimari alandaki kullanımı, 1980’li yıllardan itibaren giderek yaygınlaşsa da genellikle bitmiş tasarımların mimari ürüne dönüştürülmesine yönelik olarak gelişme göstermiştir. Günümüzde yaşanan teknoloji devrimi sayesinde bilgisayar destekli mimari tasarım yazılımları iki boyutlu çizim, üç boyutlu modelleme, animasyon ve görselleştirmede kullanımlarının yanısıra, sanal ortamda deprem dayanımı, aydınlatma, ısı korunumu ve yapım sürecinin takip edilmesi alanlarında da kullanılmaktadır. Bu sofistike yazılımlar üretimde hız, insan hatasının azaltılması, kesinlik, hassasiyet, arşivleme, bilgiye hızlı erişim ve gerçekçilik sağlamaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında bilgisayar destekli tasarım yazılımları ile gelişen ve mimarlık literatürüne “algoritmaya dayalı parametrik mimari tasarım” olarak geçen tasarım yaklaşımı ele alınmıştır. Bu bağlamda parametrik tasarımın mimari eğitimde ve yapı sektöründeki yeri kavranmaya çalışılmıştır.

Çalışmada ilk olarak konu ile ilgili bilimsel literatür incelenmiştir. Daha sonra parametric tasarım yaklaşımı ile bilgisayar destekli tasarım yazılımları AutoCAD, 3D Studio MAX, Archi CAD, SketchUp, Photoshop, Revit Architecture ve Robot Structural Analysis programları kullanılarak eğitim alanında ve yapı sektöründe tasarlanmış öncü nitelikteki örnekler incelenmiştir. Bu programların ihtiyaca yönelik üstün ve zayıf yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Daha sonra durum çalışması bölümünde, Mersin’de bir konut projesinin parametrik mimari tasarım yaklaşımı ile tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Son olarak, bilişim teknolojilerine dayalı bilgisayar destekli mimari tasarımın eğitim alanında ve yapı sektöründe kullanımının önemi ve geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mimarlık, mimari tasarım, parametrik mimari tasarım, bilgisayar destekli tasarım, bilişim teknolojileri.

# EFFECTS AND UTILIZATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ARCHITECTURAL DESIGN

## SUMMARY

Usage of information and communication technologies in the field of architecture has been increasing since the 1980s, meanwhile generally showed improvement for the conversion of architectural product design. Nowadays, technological advances, computer-aided architectural design software, two-dimensional drawings, three-dimensional modeling, animation and visualization as well as the use of virtual environments in earthquake resistance, lighting, heat conservation purposes are also used. This sophisticated software are provided production speed, human error reducing, precision, accuracy, archiving, quick access to information and realism.

The design approach is examined in this thesis which is Computer-aided design and architecture, literature and developing software "algorithm based on parametric architectural design" as the subject.

With this context is trying to grasp these issues; the parametric design importance in architectural education and its importance in the construction sector. Scientific literature on the subject has been investigated first. Then parametric design approach, which is designed using the computer aided design software in the field of education and pioneering examples in the construction sector were examined. The softwares are; AutoCAD, 3D Studio MAX, Archi CAD, SketchUp, PhotoShop, Revit Architecture and Robot Structural Analysis and then Advantages and disadvantages for the needs of this program is trying to put forward.

In the case study section, with parametric architectural design of a residential project in Mersin design it was carried out.

Finally, this thesis presented to importance of the computer-aided architectural design which based on information technologies in education, and construction sectors and proposals for the development of computer-aided design were shared.

**Keywords:** Architecture, architectural design, parametric architectural design, computer aided design, information technologies.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, yaşamımızın her alanında bilgisayarlar, bilgisayarların ek donanımları, görsel-işitsel çoklu-ortam teknolojileri ile veri iletişimini sağlayan şebeke (Networking) teknolojileri artan yoğunlukta kullanılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, kullanıldığı alanlarda verimliliği artırması ve sağladığı olanaklar nedeni ile kullanımı hızla artmakta ve bilgisayar odaklı “dijital teknoloji devrimi” yaşanmaktadır (Farhad, 1991). Bilişim teknolojileri mimari tasarımda da önem kazanmış, dijital ortamda tasarım ve araştırma olanaklarının kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Farhad, 1991; Warren, 1995; Akrou ve Roxin, 1999 ve bir çok araştırmacı, bilgiyi kullanmada güncel teknolojilerin sağladığı görsel/işitsel iletişim ortamlarının, mimarlık eğitiminde görerek ve duyarak öğrenmenin yanında öğrenme hızını ve kalitesini arttırdığına dikkat çekmiştir. Dolayısıyla gerek mimarlık eğitimi alanında gerekse mimarlık mesleğini kamu ve özel sektörde icra edenler için iki boyutlu çizim ve üç boyutlu modelleme, animasyonlar, fotogerçekçi simülasyonlar, elektronik arşiv ve kütüphanecilik hizmetleri, internet üzerinden uzaktan erişim olanaklarını kullanan tasarım stüdyoları gerekli hale gelmiştir. Böylece, kağıt üzerine yapılan çizimlerin ve maketlerin kullanıldığı, karşı etkileşimli geleneksel tasarım stüdyoları yerlerini, bilişim teknolojilerinin kullanıldığı ve uzaktan erişim destekli dijital tasarım stüdyolarına bırakmaya başlamıştır (Yıldırım ve ark., 2010).

Dijital teknoloji devriminin mimarlık alanına etkilerinin doğru anlaşılması ve analiz edilebilmesi için matematik ve bilgisayar bilimlerinin temelini oluşturan algoritma kavramının anlaşılması önemlidir. Algoritma kavramı günümüzde birçok bilimdalı ve disiplinin konusu olmuştur. Bir problemin çözümü için gereken aşamalar bütünü olarak tanımlayabileceğimiz algoritma ve buna bağlı olarak oluşan algoritmik düşünce, parametrik tasarımın dayanağını oluşturur. En temel şekli ile parametre, bir durum için tanımlanan ve değiştirilebilen bir nicelik olarak ifade edilebilir ve bu niceliği bir veya birden çok olarak içinde barındıran durum parametrik olarak algılanabilir. Parametrelerin sayısı duruma bağlı olarak değişebilir. Önemli olan bu parametreler arasındaki ilişkiyi kurmak ve bu parametreleri isteğe göre

yönetebilmektir. Dolayısıyla bilgisayar ve matematik bilimlerinin sıklıkla kullandığı bu terimin mimari tasarımda da kullanılması önem taşımaktadır. Özetle bilişim teknolojilerinin mimari tasarımda kullanımı bu algoritmik düşünceye dayanmaktadır. Algoritmik düşünce ile gelişen bilgisayar programlama dilleri ve teknikleri, yazılımların sadece geleneksel olarak kağıt üzerinde yapılan tasarımın teknik hesaplamaları ve etkili sunumu için kullanımı amacını çoktan geride bırakmış ve tasarım aşamasında kullanıcının tasarımını daha kolay bir biçimde ortaya koymasını sağlar hale gelmiştir (Erbaş 2013). Bu bağlamda araştırmada, bilişim teknolojilerinin mimari tasarıma katılımı, parametrik tasarım ile ilgili örnek çalışmalar üzerinden ele alınmış ve bu tasarımın mimari bilimlere yansısı incelenmiştir. Ayrıca Mersin yapı sektöründe yer alan bir inşaat şirketinin desteği ile bu tez çalışması için projelendirilerek üretilen konutlar, araştırmanın gerek teorik gerekse hipotetik bölümünün deneyimlenmesine olanak sağlamıştır. Bu kapsamda ortaya çıkan mimari tasarım ürünleri çalışmanın özgün verilerini oluşturmuştur. Araştırma kapsamında geliştirilen metodolojik yaklaşım; kuramsal ve deneysel yapının öz tarifi ile tartışma ve önerilerin öz tarifi olmak üzere üç aşamalı olarak yapılandırılmıştır.

**Kuramsal yapının öz tarifi aşamasında;** öncelikle bilişim teknolojilerinin mimarlık eğitimine ve yapı sektörüne etkileri konusundaki ulusal/uluslararası bilimsel literatür incelenmiştir. Ayrıca, eğitim alanında ve yapı sektöründe bu teknolojiler kullanılarak hayata geçirilmiş öncü projeler, uygulanmış pratikler derlenmiştir. Literatürde “algoritmaya dayalı parametrik mimari tasarım” olarak yeralan (Motta, 1999; Akipek ve İnceoğlu, 2007; Dino, 2012, Topçu, 2012; Erbaş, 2013; Tünger ve Pektaş, 2014), bilgisayar destekli tasarım yazılımları ile yaratılmış ürünlerin mimari eğitimde ve yapı sektöründeki yeri kavranmaya çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında çalışmanın kuramsal çerçevesi; sofistike bilişim teknolojisi CAD (computer aided design) ve CAAD (computer aided architectural design) yazılımlarının parametrik/algoritmik mimari tasarıma etkilerinin incelenmesi olarak şekillendirilmiştir.

**Deneysel yapının öz tarifi aşamasında;** veri toplama ile verinin sınıflandırılması ve analiz edilmesi olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Veri toplama aşamasında ilk olarak, mimari tasarımda kullanılan bilişim teknolojileri ile bu teknoloji temelli yazılımlar belirlenmiştir. İkinci olarak nitelikli tasarım örnekleri derlenerek incelenmiştir. Son olarak, Mersin yapı sektöründe faaliyet gösteren Yüksel İnşaat Ltd. Şirketi için bu tez kapsamında tasarlanan ve uygulanan konut projesi çıktıları derlenmiştir. Hem hipotetik olarak kurgulanan hemde uygulaması yapılarak hayata geçirilen bu konut projenin tez kapsamında durum incelemesi olarak ele alınma nedeni ise mimarlık, iç mimarlık ve peyzaj mimarlığı çalışmaları için yapılan tasarım, çizim ve modelleme aşamalarının sofistike bilişim teknolojilerine sahip CAD ve CAAD yazılımları ile oluşturulmuş olmasıdır. Proje, Mersin kentinin Yenişehir İlçesinde Nevit Kodallı Caddesi'nde yer alan "Kilikya City" adlı konut projesidir.

Verinin sınıflandırılması ve analizi aşamasında ise öncelikle bilişim teknolojisi ürünü bilgisayar destekli tasarım yazılımları özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma, Yıldırım ve Ark, (2010a)'nın çalışmaları esas alınarak yapılmıştır. Bu bağlamda mimari bilimlerde kullanılan grafiksel bilişim teknolojileri beş ana grupta incelenmiştir. Bunlar: Piksel tabanlı yazılımlar, Vektör tabanlı yazılımlar, Katı modelleme ve NURBS yazılımları, Nesne yönelimli yazılımlar ve Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımlarıdır. Bu beş ana grup yazılım türü içinde mimari tasarımda en yaygın kullanılan bilgisayar destekli tasarım (cad) programların AutoCAD, 3D Studio MAX, Archi CAD, SketchUp, PhotoShop, Revit Architecture ve Robot Structural Analysis olduğu saptanmıştır. Programların özellikleri, tarihsel süreç içindeki gelişimleri, sürümler arasındaki farklılıklar ortaya konularak programların eksik ya da üstün özellikleri, geleneksel tasarım anlayışına getirdiği farklılıklar sorgulanmıştır.

CAD ve CAAD yazılımları ürünü olan Algoritmik/Parametrik mimari tasarım örnekleri incelenmiştir.

**Tartışma ve önerilerin öz tarifi aşamasında ise;** Bilişim teknolojilerinin bilgisayar destekli mimari tasarım alanına etkileri tartışılmış, bilişim teknolojilerine dayalı

bilgisayar destekli mimari tasarımın eğitim alanında ve yapı sektöründe kullanımının geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

### **1.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı**

Bilişim, toplumsal alanlardaki iletişimde kullanılan ve özellikle bilgisayarlar aracılığı ile, düzenli bir biçimde işlenmeyi öngören bilim olarak tanımlanmaktadır (Nakilcioğlu, 2006). 21. yüzyılın en değerli gücü olan bilgi, teknolojik gelişmelerle birleşince bilişim teknolojilerini oluşturmuştur. Bilgi, günümüz ekonomisinde toplumların rekabet güçlerini ve gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli unsur haline gelmiştir. Bilgi ekonomisine geçişte eğitimden sağlığa kadar her alanda bilişim teknolojileri kullanılarak insan kaynaklarının geliştirilmesi öncelikli önem taşımaktadır (Türkiye 2.Bilişim Şurası - E.Ç.G.T.R., 2014). Teknolojik gelişmeler gerek eğitim kurumlarının yapı ve işlevlerini gerekse sektörel rekabeti etkilemektedir. Endüstri, ekonomi, iletişim, tıp ve mimarlık alanlarında teknolojiyi kullanabilen yetişmiş bireylere ihtiyacı bulunmaktadır. Bu doğrultuda, başta üniversiteler olmak üzere tüm eğitim kurumlarında değişik uygulamalar yürütülmektedir. Eğitimciler ve araştırmacılar kendi alanları ile ilgili doğru ve etkili bilişim teknolojilerinin kullanım olanaklarını araştırmaktadırlar.

Tasarım sürecinde özel amaçlı bilgisayar yazılımları iki boyutlu çizim, üç boyutlu modelleme, animasyon, görselleştirme, yapı tasarımının sanal ortamda deprem dayanımı, aydınlatma, ısı korunumu performanslarının simule edilmesi ve benzeri amaçlı kullanılmaktadır. Yapım sürecinin takip edilmesinde ise; malzeme stok kontrolü, metraj, işçi takibi, iş akış programlaması, maliyet analizi, malzeme siparişi, teknik çizimlere şantiyeden kolay ulaşım, ses ve görüntülü haberleşme, akıllı binalar bağlamında binanın birçok işlevinin otomasyonu (kişi tanıma, aydınlatma vb. fiziksel çevre etkilerine göre davranma, mekansal esneklik sağlama) alanlarında yoğun olarak kullanılmaktadır.

Mimarlıkta bilgisayar teknolojilerinin kullanımı; üretimde hız, insan hatasının azaltılması, kesinlik – hassasiyet, arşivleme kolaylıkları, bilgiye hızlı erişim ve gerçekçilik sağlamaktadır (Warren, 1995).

Kablolu ve kablosuz veri iletişimi sağlayan internet teknolojileri, iletişim teknolojilerinin en yoğun geliştiği alan olarak görülmektedir. İletişim teknolojilerinin mimarlık eğitimi ve sektördeki uygulamalarında kullanımı; internet üzerinden bilgiye erişim, (elektronik kütüphane, elektronik yayınlar, mimari arşivler), bilgi paylaşımı ve uzaktan eğitim şeklindedir. Mimari süreçte yer alan farklı disiplinler, müşteri-tasarımcı, öğretim üyesi-öğrenci ve benzeri gruplar arasında sözel, sayısal ve görsel iletişimi kolaylaştıran, hızlandıran, bir yandan da belgeleyerek süreçleri izleten, sorgulatan, zamanı farklı kullandırtan çok boyutlu katkı sağlamaktadır. Tasarım sürecinde kullanılan iki ve üç boyutlu model üretebilen özel bilgisayar programları (mimari çizim ve görselleştirme amaçlı yazılımlar), mimarın, düşüncelerini görsel olarak aktarabilmesi için yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır.

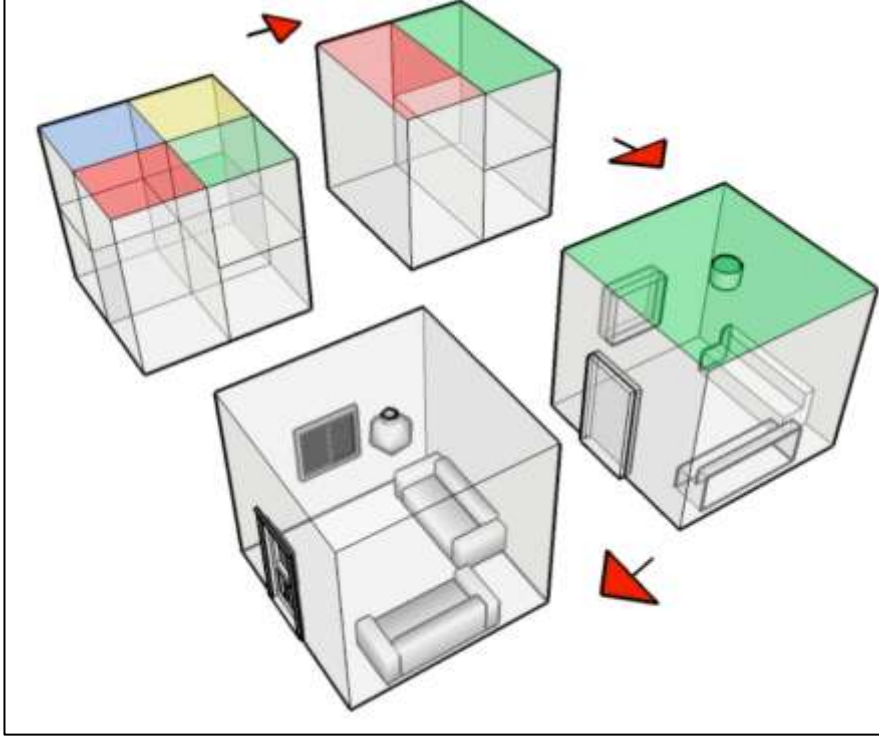
Dijital teknolojilerin mimari tasarım eğitiminde kullanılması ile birlikte, öğrenciler çalışmalarını gerek iki boyutlu çizim, gerekse üç boyutlu modeller üzerinden yapabilmekte ve bilgisayar destekli fotogerçekçi görsel araçlar ile simülasyon ortamlarını kullanabilmektedirler. Bunun yanı sıra, mimari eğitimin karşı etkileşimli süreci de internet, intranet gibi uzaktan dijital teknolojiler ile desteklenilebilmektedir. Eğitimde kalitenin yükseltilmesi arayışları ve kalitenin uluslararası platformlara taşınması çabaları tasarım eğitiminin dijital ortamda gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Mimarlık eğitimi olarak mezun olan öğrencilerin, mimari alanda ürün ortaya koyan sektörlerde hizmet verirken, bilgisayarla mimari tasarım kuramlarını, yöntem ve modellerini bilmeleri ve tasarım probleminin bilgisayar ortamında nasıl ele alınacağını somut olarak çözümleyebilmeleri önem kazanmaktadır. (Yıldırım ve ark., 2010). Bu önemden dolayı tezin amacı; bilişim teknolojilerinin mimarlıkta kullanım olanaklarının tanıtılması ve olumlu-olumsuz sonuçlarının irdelenmesi olarak belirlenmiştir.

İzgi, (1999) mimari tasarım kavramını; gereksinimleri karşılamak üzere saptanan işlevleri yerine getirecek olan yapı bütünü, onun kurgusunda yer alan tüm öğelerin ve çevresinin kavramsal, işlevsel, biçimsel, strüktürel ve eylemsel özelliklerinin ve niteliklerinin yorumlanması, belirlenmesi ve belgelenmesi olarak tanımlamıştır.

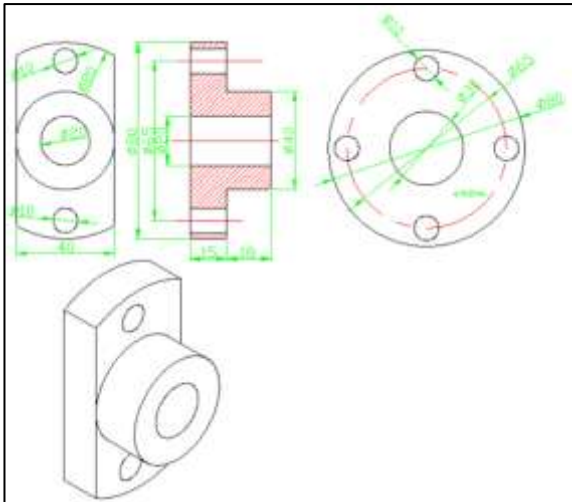
Geleneksel mimari tasarım eğitimi, bilginin öğrenciye doğrudan aktarıldığı ve sınındığı bir ortamdır. Tasarım eğitiminin temel özelliği; tasarım eğitimine özgü uygulamalı stüdyo çalışmaları ile öğrenciye ait tasarımın eğitmen tarafından bire bir karşılıklı görüşme biçiminde eleştirilmesi ve yönlendirici bilginin aktarılmasıdır. Tasarım stüdyolarında, zihinsel bir süreç olan tasarlama sürecinde oluşturulan imgelerin dışsallaştırılması amacıyla grafik anlatım teknikleri ile geliştirilen eskizler ve soyut bir anlatımdan giderek somutlaşan modeller kullanılmaktadır. Bu geleneksel yöntemde çalışmalar; kağıt üzerinde teknik çizim ve maket çalışması şeklindedir. Bilişim teknolojilerinin bu süreçte kullanımı; tasarım sürecini bilinçli olarak izleyebilme, esnetebilme, parametrik olarak inşa ederek küçük değişiklikleri tüm sistemi bozmadan yapabileceği olanaklarını sayısal ve görsel destek vererek sağlamaktadır (Yıldırım ve ark., 2010). Bu nedenle tasarım sürecinde kullanılan anlatım ve modelleme tekniklerinin önemi çok büyüktür. Şekil 1.1 ve 1.2'de modelleme teknikleri ile oluşturulmuş bazı örnekler verilmiştir.

Mimarlık disiplini içerisinde kullanılan grafik amaçlı, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları; Pixel bazlı yazılımlar, Vektör bazlı yazılımlar, Katı modelleme ve NURBS (Eğrisel Formlar) yazılımlar, Obje bazlı yazılımlar, Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları olarak beş grupta incelemek mümkündür (Yıldırım, 2004). Tez kapsamında bu beş grup detaylı olarak incelenerek, yazılımların mimari tasarım çalışmalarına etkileri sorgulanacaktır.





**Şekil 1.1.** Geometrik formlardan mekan oluşumuna tasarım süreci örneği (Eceoğlu, 2012).



**Şekil 1.2.** İki boyutlu çizilen objenin üç boyuta taşınması (Eceoğlu, 2012).

		
Yapının iki boyutlu çizim (plan) ile gösterimi.	Yapı iç mekan tasarım ve tefrişinin üç boyutlu çizim (model maket) ile gösterimi.	Bina cephe görünümünün üç boyutlu modelleme ile gösterimi.

**Şekil 1.3.** Bilgisayar destekli tasarım ve görselleştirme araçlarıyla oluşturulmuş mimari yapı örnekleri (Url-1, Url-2, Url-3, 2015)

## 1.2. Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın hipotezi; bilişim teknolojilerinin mimari tasarım eğitimini ve yapı sektörünü olumlu etkilediği üzerine kurulmuştur. Teknolojik gelişimlerin uzantısı olarak gelişen parametrik tasarım yaklaşımının bu olumlu etkideki rolü incelenmiştir.

Çalışmada özellikle parametrik tasarımın ele alış nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Malzemedен kullanıcıya tüm iç ve dış etkenlere cevap veren bir yapıyı içerir. Kullanıcılardan ve çevreden geri beslenerek işler. Bu nedenle, mimarlıkta yapının tasarımına cevap veren tek bir tip veya program yoktur, süregelen bir değişim vardır.
- Geçicilik içerir ve mimarlığı zamanla değişen esnek bir organizasyon olarak görür.
- Özellikler, bağımlılıklar, ilişkiler, kontrol noktaları, süreç tasarımın bir parçası olmadan önce sürecin stratejileri belirlenir, etkileşimin sonucunda beklenmedik sonuçlar bulunur.

Kurulan hipotezi kanıtlamak amacıyla dünya ve ülkemizdeki eğitim kurumları ile yapı sektöründe sofistike bilişim teknolojileri ile tasarlanmış öncü nitelikteki örnekler irdelenmiştir. Ayrıca, durum çalışması olarak Mersin yapı sektöründe akıllı bilişim teknolojileri ile üretilmiş bir konut projesi incelenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Şenyapılı (1993)** yüksek lisans tez çalışması kapsamında iç mimarlıkta bilgisayar desteğini etkin kullanmanın yollarını incelemiştir. Bu bağlamda çeşitli öneriler sunmuştur. Bilgisayar ve bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının tasarımda yardımcı bir rolü olduğunu belirtmiş bu pozisyonu sağlayan faktörleri tartışmıştır. Bu bağlamda; tasarımcıların “bilgisayar üzerine” değil “bilgisayar yardımıyla” uzmanlaşmalarına olanak sağlayan etkileşimli bir tasarım ortamı yaratılmasının gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, bilgisayar destekli tasarım programlarının iç mimarlığa yönelik özelliklerini ele alarak, bu yöndeki kullanıma dikkat çekmeye çalışmıştır. Son olarak bu programların iç mimarlık alanında kullanımına yönelik öneriler sunarak mesleğe beklenen katkıların ve gelecekteki yönelimlerin neler olabileceğini belirlemeye çalışmıştır.

**Şenyapılı (1998)** doktora çalışmasında mimari bilgisayar yazılımlarının tasarımcıların gereksinimlerini karşılamada ve tasarım yollarına yakınlık sağlamadaki başarılarını sorgulamıştır. Mimari yazılımların kağıt üzerindeki çalışma ortamına yakınlık sağladıkları oranda etkinliklerinin artacağı yönünde baskın bir görüş olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, etkinlik artışının ancak mimari yazılımların kullanıcıların isteklerine göre düzenlenmesine olanak tanıyan ara-yüzlerin kullanılması ile sağlanabileceği iddia (hipotez) edilmektedir. Araştırmacı bu bağlamda kullanıcı+gereksinim ortamındaki bir durumu sanal tasarım ortamına aktaracak bağlam-özel bir arayüz modeli sunmaktadır. Şenyapılı, modelde yer alan “Biçimlendirme Ölçüleri Menüsünün (BÖM)” modelin birlikte kullanılacağı mimari yazılımın menü ve menü seçenekleri üzerinde çalışacağını ve kullanıcının seçimleri doğrultusunda düzenleme yapacağını, böylelikle kullanıcı ile bilgisayar arasındaki iletişimin kullanıcının arzuladığı düzeyde gerçekleşeceğini belirtmiştir.

**Akalın (2003)** çalışmasında tasarımcının dijital sunum çizimlerindeki bilişsel kimliğini analiz etmiştir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere ve bilgisayarların tasarım alanındaki yaygın kullanımına paralel olarak, dijital ortam sunumlarının mimaride bugün sıkça kullanıldığına değinmiştir. Mimari çizimlerin, mimarların iç

dünyalarını, düşüncelerini ve kimliklerini ortaya koyma yolları olduğunu fakat tasarımcıların bilgisayarlı ortam sunumlarındaki kimlik bilişimi konusunun, geleneksel ortam sunumlarını ele alan çalışmalarla karşılaştırıldığında çok az araştırıldığını belirtmiştir. Akalın, bilgisayarların tasarımcılara kendilerini ifade etmede ve çeşitliliklere ulaşmada potansiyeller sunmak yerine kendi bilgisayar kimliklerini yansıttıklarına dair yaygın bir kanı olduğunu bildirmiştir. Bundan dolayı çalışmasında, mimari sunum çizimlerinde tasarımcı kimliğinin bilişimini karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına dayalı olarak geleneksel ortamdaki mimari sunum çizimlerinr benzer olarak bilgisayarlı ortam sunumlarının da tasarımcı kimliğini yansıtmada potansiyeller barındırdığını belirtmiştir.

**Karakaya (2005)** mimar ve içmimarın internet yoluyla karşılaşması konulu yüksek lisans tez çalışmasında iki akademik disiplinin; mimarlık ve içmimarlığın, nasıl ortak bir projede işbirliği yaptığını ele almaktadır. Çalışmada disiplinler arası işbirliğinin tasarım eğitimi üzerindeki etkileri ve tasarım eğitime katkıları tartışılmakta ve tasarım eğitimi ders programına yönelik tavsiyeler yapılmaktadır. Bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişimin etkisiyle farklı coğrafyadaki disiplinlerarası işbirliğinin Mimarlık ve Mühendislik endüstrisinde bir zorunluluk halini almaya başladığı fakat, tasarım eğitimleri sırasında öğrencilerin çok nadiren diğer disiplinler ile işbirliği imkanı bulabildiği belirtilmiştir. Tasarım stüdyolarına bilişim ve iletişim teknolojilerinin uygulanmasıyla disiplinlerin sanal ortamda karşılaşmasının mümkün ve sonuçlarının verimli olabileceği ifade edilmiştir. Araştırma kapsamında, farklı disiplinlerden öğrencilerin Hollanda’da bir Türk dükkanını sanal bir tasarım stüdyosu ortamında işbirliği içinde tasarladığı bildirilmiştir. Disiplinlerin karşılaşması hakkında öğrencilerin görüşleri anketler aracılığı ile elde edilmiş ve öğrenciler açısından çalışma disiplinlerinin benzerliği ve kültürel-sosyal bağlamdaki farklılıklar nedeniyle kültürler arası işbirliği ve disiplinler arası mekansal tasarım için zengin bir ortam oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Mimarlık ve içmimarlığın iç içe geçen sınırlarının öğrenciler tarafından anlaşıldığı ve profesyonel hayatları için verimli bir deneyim olduğu vurgulanmıştır.

**Zafer (2007)** mimari tasarım sürecine sanal gerçeklik teknolojilerinin etkisini incelediği yüksek lisans tez çalışmasında, disiplinler arası bir yapısı olan mimarlığın tasarım eylemini gerçekleştirmek için tarih boyunca değişik yöntemler kullandığını belirtmiştir. Özellikle 1980'lerin başından itibaren mimari tasarım sürecine sanal gerçeklik teknolojilerinin ve 1990'ların başından itibaren bilişim teknolojilerinin katıldığını vurgulamıştır. Bilgisayar destekli tasarım programları geliştikçe tasarımcının tasarım üzerindeki kontrolünün arttığını, matematiksel hataların minimuma indirildiğini, iş veriminin yükseldiğini ifade etmiştir. Yirminci yüzyılın sonuna gelindiğindeyse sanal gerçeklik teknolojilerinin çok daha sofistike hale geldiğini, bilgisayar destekli tasarıma üçüncü boyut, etkileşim, dalma hissi özelliklerinin katıldığını bildirmiştir. Çalışma kapsamında sanal gerçeklik teknolojilerini ayrıntılı olarak sunmuş ve mimari tasarım sürecine etkilerini irdelemiştir.

**Bozdağ (2008)** iç mimarlıkta kullanılan yazılım paketlerinin kritik ederek sonucunda bir model önerisi sunmuştur. İç mimarlık eğitiminde ve piyasasında çok fazla sayıda genel amaçlı bilgisayar yazılımı kullanıldığını ancak genel amaçlı yazılımların hiçbirinin iç mimarlık tasarım süreci ve amacı çerçevesinde geliştirilmemiş olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı eğitim ve piyasada iç mimarlığa özel ihtiyaçların giderilmesi için yeni yollar bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Çalışmada iç mimarlık için özel amaçlı bir bilgisayar yazılımı modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda, öncelikle iç mimarlıkta kullanılan genel ve özel amaçlı bilgisayar destekli mimari tasarım yazılımları belirlemiştir. Daha sonra, seçilen bilgisayar yazılımlarının 'çizim', 'dönüşüm', 'görünüş', 'kaplama' ve 'diğer' özellikleri doğrultusunda analizlerini yapmıştır. Yapılan analizler ve karşılaştırmalar doğrultusunda iç mimarlık alanına özel gereksinimleri tespit etmiştir. Ek olarak, kullanıcı gereksinimlerini belirlemek için iç mimarlık öğrencileri ve bu alanda çalışan uzmanlar ile anket ve görüşmeler yapmıştır. Bu anket ve görüşmelerin, önerilen modelin yazılım özellikleri ve kalite özelliklerini geliştirmek hakkında önemli bilgiler sunduğunu bildirmiştir.

**Yıldırım ve ark. (2010)** bilişim teknolojilerinin mimari tasarım eğitimindeki önemi konulu sempozyum bildirisinde, dijital ortamda tasarım ve araştırma olanaklarının kullanılmasının zorunlu hale geldiğini vurgulamıştır. Güncel teknolojilerin sağladığı görsel/işitsel iletişim ortamlarının, mimarlık eğitiminde görerek ve duyarak öğrenmenin yanında öğrenme hızını ve kalitesini arttırdığını belirtmiştir. Buna bağlı olarak, mimari eğitim kurumlarında, iki boyutlu çizim ve üç boyutlu modelleme, animasyonlar, fotogerçekçi simülasyonlar, elektronik arşiv ve kütüphanecilik hizmetleri, internet üzerinden uzaktan erişim olanaklarını kullanan tasarım stüdyolarının gerekli hale geldiğini bildirmiştir. Böylece, kağıt üzerine yapılan çizimlerin ve maketlerin kullanıldığı, karşı etkileşimli geleneksel tasarım stüdyoları yerlerini, bilişim teknolojilerinin kullanıldığı ve uzaktan erişim destekli dijital tasarım stüdyolarına bıraktığınına değinmiştir. Bu bağlamda çalışmada, bilişim teknolojilerinin mimari tasarım eğitiminde kullanım olanaklarını tanıtmış ve olumlu-olumsuz sonuçlarını irdelemiştir. Yöntem olarak, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde tasarım eğitiminde kullanılan bilişim destekli dersleri ve uygulamaları incelemiş, buradan elde ettiği sonuçları aktarmıştır. Araştırmacıların ulaştığı sonuçlar özetle şunlardır: Bilginin üretilmesi, değerlendirilmesi ve paylaşımında bilişim teknolojilerinin etkisinin önemli olduğu, karşılıklı etkileşimli yüz yüze eğitimin verildiği bir tasarım eğitimi ortamında, bilişim teknolojilerinin bilgi paylaşımının yanında öğrenciye hız, zaman, çeşitlilik ve görsellik konusunda avantajlar sunduğu, dolayısıyla bilişim teknolojilerinin, tasarım sürecinin zenginleştirilmesinde ve tasarım becerisinin geliştirilmesinde kullanılmasının gerekli olduğudur. Araştırmacılar, mimarlık eğitiminin teknoloji ile bütünlük sağlaması açısından gerek ders içeriklerinin, gerekse öğrenci ve eğitmenin bilgilerinin de sürekli güncellenmesini önermiş ve bilişim teknolojisinin mimari eğitimin asal bileşenlerinden biri olduğunu vurgulamıştır.

**Yıldırım ve ark. (2010)** mimari tasarım eğitiminde geleneksel ve dijital görselleştirme teknolojilerini karşılaştırdıkları makalede, günümüzde dijital teknolojilerin tüm bilim alanlarında olduğu kadar mimarlıkta da yoğun bir şekilde kullanıldığını vurgulamıştır. Bu doğrultuda öğrencileri mesleki ortama hazırlamak

için, mimarlık eğitim programlarında değişiklikler yapılarak mevcut ders içeriklerine dijital teknolojileri içeren dersler eklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Mimarlık eğitiminde geleneksel tasarım ve ifade araçları olan kağıda çizmek ve maket üretmenin halen devam ettiği, dijital teknolojilerin ise yardımcı araçlar olarak kullanıldığı ifade edilmiştir. Günümüzde devam eden bu karma (hibrid) eğitim sisteminin, dijital teknolojilere geçiş süreci olarak görüldüğü bildirilmiştir. Bu amaçla makalede, mimari tasarım ve görselleştirilme eğitiminde kullanılan geleneksel ve dijital ifade tekniklerinin birbirine göre üstün ve zayıf yönlerinin karşılaştırılması ve gelişen görselleştirme yazılımlarının da kendi içlerinde karşılaştırılması yapılmıştır. Bu bağlamda geleneksel ve dijital teknikler Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğrencileri üzerinde dört eğitim öğretim yarıyılı boyunca devam eden bir alan çalışması ile gözlemlenmiştir. M101 Mimari Proje I ve Mimari İfade Teknikleri dersinde, sadece geleneksel ifade teknikleri kullanılarak, kâğıt üzerine iki boyutlu plan, kesit, görünüş, perspektif ve maketler oluşturulmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin el-zihin koordinasyonunun ve becerisinin geliştirilmesi gözlemlenmiştir. 102 kişilik ana bilgisayar laboratuvarında yapılan M 214, M 215 ve M 360 bilgisayar destekli tasarım dersleri “Üretim Süresi”, “Mekan Gereksinimi- Donanım”, “Hassasiyet-Kalite”, “Fotogerçekçi Sonuçlar” “Revizyon Kolaylığı”, “Yeni Alternatiflerin Üretilebilmesi”, “Arşivleme Kolaylığı”, “Uzaktan Eğitime Uygunluk” ve “Öğretici ve Öğrenci Memnuniyetleri” bağlamında analiz edilmiştir. Araştırmacılar; sağladığı kolaylıklar ve üstün nitelikleri nedeniyle mimarlık eğitiminde dijital teknolojilerin kullanımına geçişin zorunlu ve obje bazlı yazılımların daha yararlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

**Şenyapılı ve Bozdağ (2011)** iç mimarlık eğitimi ve pratiğinde genel amaçlı çeşitli yazılım paketlerinin kullanıldığını ve bu yazılımların iç mekan tasarım süreci ve amaçları için özel olarak geliştirilmemiş olduğunu vurgulamıştır. Bu durum çalışmanın sorunsalı olarak belirtilmiş ve çözüm aranmıştır. Araştırmacılar, iç mimarlık için özel bir yazılım paketi geliştirmenin kendi disiplinlerini ve orijinal ürünlerini ortaya koymak açısından önem arz ettiğini bildirmiştir. Sonuç olarak, çalışmada iç mimari yazılımı için etki alanı belirli bir model önerilmiştir.

Başlangıçta, iç mimaride kullanılan genel amaçlı ve etki alanı belirli bilgisayar destekli mimari tasarım (CAAD) yazılımı kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırma kapsamında seçilen yazılım paketleri Szalapaj setine göre; 'çizim', 'dönüşüm', 'bakış', 'render' vb. özelliklerine göre analiz edilmiştir. Bu analizlere dayanarak, iç mimari için özel etki gereksinimleri elde edilmiştir. Çalışma kapsamında, kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla iç mimarlık öğrencileri ve profesyonellerle anket / röportajlar yapılmıştır. yapılmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında iç mimarlık için bir yazılım modeli önerilmiştir. Önerilen model yazılımın özellikleri; kolay çizim, dönüştürme, görünüm ve render alma özelliklerine sahip, güvenilir 2 - 3 boyutlu çizim ve kaydetme olanağı sunan, esnek tasarım ve etkili görsel sunum araçları bulunan şekilde özetlenmiştir.

**Eceoğlu (2012)** teknolojik gelişmelerin mimarlık mesleğine yansımaları ve simülasyon programlarının mekan tasarımına etkisini incelediği makalesinde, çizim programlarının mimarlar, iç mimarlar ve benzer disiplinlerde çalışanların zaman açısından en büyük yardımcısı durumunu aldığını belirtmiştir. Çalışmada, çizim programları ile 2 boyutlu çizilen projelerin, 3. boyutta statik, aydınlatma, ısıtma ve havalandırma çözümlenmeleri ile hesaplamalarının yapılabildiği vurgulanmıştır. Bu tip programların mesleki açıdan getirdiği bir diğer kolaylığında yapılan iç mekan tasarımlarında malzeme, renk, doku ve benzeri donatı özelliklerinin seçiminde görüldüğü bildirilmiştir. Benzer mekanlarda yapılan farklı tasarımların, renk, ışık, donatı seçimlerinin, malzeme farklılıklarının sadece birkaç komutla kolaylıkla gerçekleştirilebildiği ifade edilmiştir. Tasarım sürecinde özel amaçlı bilgisayar yazılımlarının; iki boyutlu çizim, üç boyutlu modelleme, animasyon, görselleştirme, yapı tasarımının sanal ortamda deprem dayanımı, aydınlatma, ısı korunumu performanslarının simule edilmesinde kullanıldığı bildirilmiştir. Çalışmada, yaygın olarak kullanılan tasarım programlarına Auto CAD örnek verilmiş, üç boyutlu tasarım tekniklerinin başında yüzey modelleme ve katı modelleme tekniklerinin geldiği söylenmiştir. Günümüz iş organizasyonlarında en çok karşılaşılan sorunun, farklı yazılımların ve farklı standartların kullanılması ile iletişim problemleri olduğu vurgulanmıştır. Bu sorunları rasyonalize etmek amacı ile disiplinler arası



standartlaşmalar ve ortak yazılımların ve uygun iletişim yönteminin kullanılmasının gerektiğine dikkat çekilmiştir. Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde, tasarım ekibinde görev alan kişiler arasında zaman ve mekana bağlı kalınmadan dijital senkronize bir iletişim ortamı sağlanacağı, böylece zamanı daha verimli kullanma imkanı doğacağı, tasarımın her aşamasında bilgi alışverişi sağlanacağından karar verme hızının artacağı ve ortak çalışmaların daha verimli hale geleceği böylelikle müşteri memnuniyetinin de artacağı ve istenilen değişikliklerin hızlı bir şekilde yapılabileceği belirtilmiştir. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişimin, mimarların diğer disiplinlerle olan ilişkilerini de etkilemekte olduğu, “disiplinler arası dijital-senkronize” tasarıma geçiş yaşandığı ifade edilmiştir.

**Erbaş (2013)** bilgisayarın her alanda olduğu gibi mimarlık alanında da etkin kullanılan bir araç olduğunu, ancak mimarlıkta bilgisayar kullanımının sıklıkla, tasarımın teknik hesaplamaları ile tasarımın etkili ifadesi ve sunumu üzerinde yoğunlaştığını belirtmiştir. Tasarım aşamasında kullanılmasının kullanıcıyı gelişime açık hale getirdiğini ifade etmiştir. Algoritmik düşünce ile gelişen bilgisayar programlama dilleri ve tekniklerinin, tasarım aşamasında kullanıcının tasarımını daha kolay bir biçimde ortaya koymasını sağladığını vurgulamıştır. Matematik ve bilgisayar bilimlerinin temelini oluşturan algoritma kavramının, zamanla diğer bilimlerin ve disiplinlerin de konusu olduğunu ve bir problemin çözümü için gereken aşamaların bütünü olarak tanımlanan algoritmanın ve buna bağlı olarak oluşan algoritmik düşüncenin parametrik tasarımın dayanağını oluşturduğunu söylemiştir. Parametrenin, bir durum için tanımlanan ve değiştirilebilen bir nicelik olduğu, bu niceliği bir veya birden çok olarak içinde barındıran durumun ise parametrik olarak algılandığına işaret etmiştir. Araştırmacı, konuyu parametrik tasarım ile ilgili örnek çalışmalar üzerinden ele almış ve bu tasarımın eğitime olan yansımalarını incelemiştir. Algoritmik düşüncenin tasarımda ve dolayısıyla tasarım eğitiminde kullanılmasının yeni ve gelişmeye açık bir alan olduğu kanısına varmıştır. Örnek çalışma kapsamında Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Ortamında Mimarlık Lisansüstü Programında yer alan Proje Dersinde bir parametrik örtü tasarımı çalışması yürütmüştür. Çalışmada parametrik modelleme teknikleri kullanılarak İstanbul İli Kadıköy İlçesi

metro çıkışları için Kanopi (Örtü-Saçak) tasarımı yapılmıştır. Tasarımın başında parametreler tanımlanmış, parametreler arası ilişkiler kurgulanmış ve oluşturulan algoritma üzerinden tasarım gerçekleştirilmiştir. Tasarımın gerçekleştirilmesi “Rhinoceros” yazılımı ve bu yazılım ile birlikte çalışan “Circle Packing”<sup>1 2</sup> scripti yardımı ile yapılmıştır. Görselleştirmelerde “V-Ray” Render motoru ve “Adobe Photoshop” yazılımı kullanılmıştır. Parametrik tasarım ögesi olarak düşünülen örtü için İşlev, Mekân, Form, Estetik-Güzellik, Kompozisyon ve Ekoloji-Sürdürülebilirlik kavramlarının bileşimi olacak bir tasarım konsepti oluşturularak, bu tasarım ögesi elemanlarına ayrılmış, analizi yapılmış ve parametreler belirlenmiştir. Süreklilik, hareketlilik, geçirgenlik alt kavramları bağlamında irdelenmiş, sürdürülebilir tasarım öğeleri de dikkate alınarak tasarımın doğa ile uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmacı ayrıca, mimari tasarım sürecinde, mimari ürünle ekoloji ilişkisinin birçok parametre ile kurulsa da birim m<sup>2</sup> başına tüketilen ve üretilen enerji miktarı (Kwh) ve benzeri konuların da göz ardı edilmemesi gerektiğini, özellikle güneş ve rüzgâra göre yapılan parametrik tasarımların sayısının arttığını bildirmiştir. Çalışmanın sonuçlar ve öneriler bölümleri bu tez çalışması için kısaca maddeler halinde özetlenmiştir:

Araştırmacı;

- “Circle Packing” algoritması sayesinde, metro çıkış istasyonu için tasarlanan örtünün ekolojik ve yenilikçi olmasının mümkün olduğunu,
- Tasarım sürecine sürekli geri dönüşler yapılarak parametre değerlerinin değiştirilebileceği ve sürecin kolaylıkla izlenebileceğini,
- Parametrik tasarım çalışmalarında fazlaca ortak çalışma yapma zorunluluğu bulunduğu, dolayısıyla tasarım gruplarının tanımlanması, tasarım sürecine dahil edilmesi, öncelikle de eğitim aşamasında bu grupların ortak çalışmalar içinde bulunmasının gerekli olduğu, bu durumda yenilikçi ve yaratıcı bir tasarım eğitiminin geleneksel tasarım eğitiminden farklı bir yönünün oluştuğunu,
- Tasarım dünyasında çalışan kişilerin matematik, bilgisayar bilimleri ile ortaklaşa çalışmalar yapmaları gerektiğini belirtmiştir.

**Ertaş (2011)**'ın, XXI Dergisinin 2011 Mayıs sayısında “Parametrik dönüşüm mimariyi ve eğitimini nasıl etkiliyor?” konu başlıklı bir röportajı yayınlanmıştır. Hülya Ertaş tarafından yapılmış olan bu röportaj, mimarlıkta bilişim teknolojisinin ve parametrik tasarımın öneminin kavranması bakımından aydınlatıcı bir çalışmadır. Röportaj tezin tartışma, sonuçlar, öneriler bölümlerindeki kritikleri destekleyebilecek nitelikte bulunduğu için aşağıda orijinal röportaj metnin tamamına EK-1’de yer verilmiştir. Röportaj Doç. Dr. Şebnem Yalınay Çinici (İstanbul Bilgi Ü.), Nilüfer Kozikoğlu (TUSPA, Architectural Design Office) C. Alper Derinboğaz (Salon Mimarlık), Öğr. Gör. Salih Küçüktuna (PIN-Project International Architecture, İstanbul Bilgi Ü.) ile yapılmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma materyallerini mimari tasarımda kullanılan bilişim teknolojisi ve bu teknolojiler ile tasarlanmış mimari tasarım örnekleri oluşturmaktadır. Uğraşı alanı mekansal tasarım olan Mimarlık, İç Mimarlık ve Peyzaj Mimarlığı disiplinlerinde en çok kullanılan bilgisayar destekli tasarım (CAD: Computer Aided Design) yazılımları literatürde pixel temelli yazılımlar, vektör temelli yazılımlar, katı modelleme ve NURBS (Eğrisel Formlar) yazılımlar, nesne yönelimli yazılımlar ve fotogerçekçi simülasyon yazılımları olarak beş gruba ayrılmaktadır.

**Piksel temelli yazılımlar:** Ekrandaki görüntü noktalardan oluşur. Noktalar kare şeklindedir. Çok yakından bakıldığı zaman veya resim büyütüldüğünde bu noktalar fark edilebilir. Ekranda kontrol edilebilen en küçük noktalara piksel denir. Bir piksel kırmızı, yeşil ve mavi renklerin karışımından oluşur. Bitmap (piksel tabanlı) resim programları, ölçü birimi olarak piksel kullanırlar. Piksel yoğunluğu arttırılırsa görüntü netleşir. Sıklıkla kullanılan piksel tabanlı grafik işleme yazılımları; Adobe Photoshop, Corel Paint ve GIMP'dır.

**Vektör temelli yazılımlar:** Çizgi elemanı ve telçerçeve (wireframe) ile ızgara (mesh) biçiminde çizim üreten yazılımlardır. İki boyutlu düzlemsel ve üç boyutlu Kartezyen uzayda tasarım çizgiler, çizgilerin kesiştiği düğümler ve yüzeylerin kapatılması işlem sırası ile modellenmektedir. En yaygın kullanılan vektör tabanlı grafik işleme yazılımları; Adobe İllustration, Adobe Freehand, Adobe Fireworks, CorelDraw, AutoCAD, Xara Xtreme ve InkSpace'dir.

**NURBS (Non-uniform rational basis spline) temelli yazılımlar):** NURBS, bilgisayar ortamında grafik oluşturmakta kullanılan matematiksel bir modeldir. Bu modelle üretilen yazılımlar, vektörel yazılımların benzeri olmakla birlikte düzenli geometrik formların dışında kalan eğrisel, organik ve irrasyonel formların yaratılmasında kullanılmaktadır. Bu bilgisayar destekli tasarım yazılımında, bütünsel bir asal form deforme edilerek yeni formlar türetilebilmektedir. Bu niteliği ile

organik, irrasyonel biçime sahip bina modellemeleri için uygun yazılım çeşididir. ArchiCAD, Revit Architecture, 3D Studio Max, SketchUP, Maya ve Rhino en popüler NURBS temelli yazılımlardır.

**Nesne yönelimli yazılımlar:** Nesne temelli yazılımlar, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları ile oluşturulan tasarımların WEB ortamında eş zamanlı olarak üzerinde çalışılabilmesine olanak sağlar. Temel geometrik formların, taşıyıcı sistem, duvar ve yapı elemanlarının obje kütüphaneleri halinde yazılımda var olduğu ve tasarımcı tarafından parametrik olarak seçilerek; mimari kompozisyonun elde edildiği yazılımlardır. Burada; yapı elemanları ile birlikte tipleşmiş mekanlar, objeler (laboratuvarlar, ıslak hacimler, tefriş elemanları, düşey sirkülasyon araçları) mimari elemanlar hazır kütüphanelerden (veritabanı) alınarak kullanılmaktadır. Bu veritabanı, tasarımcı tarafından tasarım problemine göre yeniden yaratılabilmektedir. Yapı endüstrisinde gelişmiş ve standartlaşmış yapı elemanı kullanan tasarım ortamları için kullanılan yazılım tipidir. XML, J#, ASP.net ve diğer web servisleri bu yazılım türüne örneklerdir.

**Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları:** Vektör veya obje bazlı yazılımda üretilen üç boyutlu bina modellerine kamera, ışık ve yapı malzemesi eşlemeleri eklenerek mimari ürünlerin fotogerçekçi görüntülerinin elde edildiği yazılımlardır. Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımlarındaki diğer bir gelişme karşılıklı etkileşimli (interactive) animasyonların yaratılmasıdır. Dijital filmlerde önceden kurgulanan kamera yolunda sabit bir dolaşım sağlanırken, karşı etkileşimli animasyonlarda izleyici mouse hareketi ile istediği yöne hareket ederek mimari tasarımı istediği gibi gezebilmektedir. Bu animasyon çeşitlerine Robot Structural Analysis, VRML (Virtual Reality Modelling Language), IPIX ve Panoramik (Pan) dosya tiplerinde oluşturulmuş animasyonlar örnek olarak verilebilir.

Bütün bu araştırma ve incelemelerin ışığında, mimari tasarım alanında en çok kullanılan bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımlarının AutoCAD, ArchiCAD, Revit Architecture, 3D Studio MAX, SketchUp, PhotoShop ve Robot Structural

Analysis olduğu saptanmıştır. Bu nedenle söz konusu CAD yazılımları, sürümleri ve özellikleri bu bölümde alt başlıklar halinde detaylı olarak anlatılmıştır.

### **3.1.1 Autocad**

Autodesk, endüstriyel kullanıma dönük profesyonel yazılımlar geliştiren bir ABD firmasıdır. Dünyada en çok kullanılan endüstriyel amaçlı yazılımları portföyünde bulundurmakla birlikte en çok yazılım kodu üreten firmaların başında olmasıyla tanınmaktadır. En çok kullanılan yazılımı Autocad'dir. Ürün yelpazesinde; inşaat, makine, endüstri, mimari ve sinema alanına yönelik ürünleri vardır. Alanında ilk ürünleri son kullanıcı için üretmesi nedeniyle özellikle ABD dışındaki bazı ülke üniversitelerinde yazılımları öğretim anlamında ders olarak okutulmaktadır (Wikipedia, 2015a).

AutoCAD, Amerika Birleşik Devletleri merkezli Autodesk şirketinin 1980'lerin başından beri geliştirdiği bir bilgisayar destekli tasarım (CAD: Computer Aided Design) programıdır. Vektör tabanlıdır. Yani CAD programı; çözünürlükten bağımsız, 2-boyutlu ve 3-boyutlu geometrik nesnelerin oluşturulduğu bir veri kümesidir. Bu alandaki ilk vektörel çizim programlarından biridir. AutoCAD'in dosya biçimi DWG'dir. DWG, DraWinG (çizim) anlamındadır. Dünyaya bu dosya biçimini tanıtan programdır. DWG dosya biçiminin diğer CAD programları tarafından da tanınıp okunabilmesi için, DXF (Drawing interchange [X] Format) adında bir çizim aradeğişim biçimi de yine Autodesk firması tarafından oluşturulmuştur. Üzerinde çalıştığı işletim sistemlerinin başında Microsoft Windows, Mac OS X, iOS, Android gelmektedir. İş istasyonu (workstation) sürümü de bulunur. 3 ve 2 boyutlu tasarım yapılmasını sağlamasının yanında, AutoLISP ve VisualBasic programlama dillerini destekleyerek, programın özelleştirebilmesi ve otomatikleştirilebilmesini sağlar. Yani, bu programlama dilleri ile yazdığınız program parçalarını (rutinleri) AutoCAD programı içinde çalıştırarak, programı istediğiniz şekilde özelleştirebilir ya da komut akışını hızlandırıp

otomatikleştirebilirsiniz. Farklı alanlar için üzerinde geliştirilmiş özel sürümleri vardır (Wikipedia, 2015).

Ağustos 2015 tarih itibariyle en son sürümleri olan Autocad 2016 ve AutoCAD Design Suite Premium 2016 olup özellikleri Çizelge 3.1’de derlenmiştir.

**Çizelge 3.1.** Autocad ve AutoCAD Design Suite Premium 2016 Yazılımlarının Özellikleri (Url-4).

	<b>AutoCAD 2016</b>	<b>AutoCAD Design Suite Premium 2016</b>
<b>MASAÜSTÜ KULLANIM</b>		
Kullandıkça öde erişimi	+	+
Güncel yazılım	+	+
Çevrimiçi Destek	+	+
Ölçeklenebilir lisanslama	+	+
<b>DOKÜMANTASYON</b>		
Akıllı Boyutlandırma	+	+
Revizyon bulutu geliştirmeleri	+	+
PDF geliştirmeleri	+	+
Optimize edilmiş PDF çıktıları	+	+
Çok işlevli tutma noktaları (grip)	+	+
Komut satırı	+	+
Dosya sekmeleri	+	+
Araç paletleri	+	+
İçerik Gezgini	+	+
Dinamik bloklar	+	+
Nesne ve katman şeffaflığı	+	+
Pafta seti yöneticisi/proje	+	+
Express araçlar	+	+
Zemin, projeksiyon, bölüm ve detay görünümleri	+	+
Parametrik kısıtlamalar	+	+
Tablolara veri çıkartma	+	+
Sunumlar		+
<b>TASARIM</b>		
Point cloud dinamik UCS	+	
İlişkili diziler (associative arrays)	+	+
Çokgen Nesne Merkezini Taşıma	+	+
Yüksek duyarlıklı Çizgiler ve Eğriler	+	+
ReCap point cloud aracı	+	+

Koordinasyon modeli	+	+
Point cloud taşıma geliştirmeleri	+	+
Point cloud geometri çıkarımı	+	+
3B katı/yüzey/örgü modelleme	+	+
Kanvas içi araçlar	+	+
ViewCube	+	+
Görsel stiller	+	+
Malzemeler	+	+
Aydınlatma	+	+
Görüntüleme	+	+
SKP dosyası içe aktarma	+	+
Raster-vektör dönüştürme araçları		+
Kavramsal tasarım araçları		+
Oyunculardan esinlenen görselleştirme		+
<b>BAĞLANABİLİRLİK</b>		
TrustedDWG™ teknolojisi	+	+
PDF™ ve DWF™ yayınlama/altlık	+	+
DGN™ İçe aktarım/dışa aktarım/altlık	+	+
DWG™ dönüştürme	+	+
Autodesk A360 (İngilizce) ile bağlanabilirlik	+	+
Tasarım besleme	+	+
Coğrafi konum sistemi ve canlı haritalar	+	+
3B yazdırma	+	+
FBX, Inventor, IDES ve diğerklerini içe aktarma	+	+
<b>ÖZELLEŐTİRME</b>		
Özelleştirilebilir kullanıcı arayüzü (CUI)	+	+
Seçim efekti	+	+
CUI özelleştirme desteği	+	+
Çevrimiçi lisans aktarma uygulaması	+	+
Özel ayarları taşıma	+	+
Güvenli yükleme	+	+
LISP/ARX komut dizileri	+	+
Uygulama Programlama Arayüzü (API)	+	+
Eylem kaydedici	+	+
Aç lisansı	+	+
CAD standart araçları	+	+
Autodesk Exchange uygulamaları	+	+



### 3.1.2. ArchiCAD

1988 yılında yapı sektörü ve mimarlar klasik CAD programlarından farklı bir yazılım olan ArchiCAD’le tanışmıştır. Çizgiler, taramalar ve yazılardan oluşan çizimin ötesinde, tasarım yapabilmeye, yapı bilgi bankalarını oluşturup kullanabilmeye başlamışlardır. Böylece, ArchiCAD kullanıcıları bilgi çağından yararlanan ilk mimarlar olmuştur. ArchiCAD ülkemizdeki mimarlara “Mimarlıkta 4. Boyut” sloganı ile tanıtılmıştır. Şu an Türkiye’de binlerce ArchiCAD kullanıcısı için, tasarım yapmak, sadece planları çizerek her tür perspektifleri, fotorealistik görüntüleri, araziler dahil 3 boyutlu modelleri, kesit ve görünüşleri, keşif ve metraj bilgilerini elde etmek, her ortamda revizyonlar yapmak, animasyonlar hazırlamak sıradan kolaylıklar ve olanaklar haline gelmiştir. ArchiCAD bugün sıradan olanakların, kolaylıkların çok ötesindeki özellikleri ile yapı sektörüne katkıda bulunmaya devam etmektedir. Archicad 16 ve Start Edition yazılımlarının özellikleri Çizelge 3.2’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Archicad 16 ve Start Edition Yazılımlarının Özellikleri (Url-5).

<b>Archicad 16 ve Start Edition</b>	<b>Archicad 16</b>	<b>SE 2013</b>	<b>SE 2012</b>	<b>SE 2011</b>	<b>SE 2010</b>
<b>Karşılaştırma Tablosu</b>					
<b>Modelleme</b>					
Zemin Planında, Önem Sıralı Dinamik Duvardan Duvara Kesişim	+	+	+	+	+
Çatı ve zemin köşeleri özel ayarlar	+	+	+	+	+
Detaylı, Çok katlı elemanlar	+	+	+	+	
Zemin Planında yapı elemanlarını gösterme seçeneği	+	+	+	+	
Çok yüzeyli çatı	+	+	+	+	
Model eleman birleşimleri yönetimi	+	+	+		
İlişkili dış aydınlatma	+	+	+		
Kompozit elemanlarda, birden fazla katman kullanımı	+	+	+		
Poligonal duvarlarda kapı ve pencere kullanımı	+	+	+		
Kapı ve pencerelerde dikey sabitleme	+	+	+		
Profil yöneticisi	+	+			
Profilden, eğimli duvarlar, kolon ve kirişler	+	+			
Kapı ve pencerelerin eğimli ve kompleks duvar yüzeylerine uyumu	+	+			
Bükümlü profil duvarlar	+	+			

Bükümlü karmaşık elemanlar	+	+			
Kabuk aracı	+	+			
Morph aracı	+	+			
Perde Duvar aracı (Giydirme Cephe)	+				
<b>Görselleştirme / 3B Gezinti</b>					
Dahili Render Motoru	+	+	+	+	+
Sanal Takip, her görünüm ve katman için referans katmanı	+	+	+	+	+
En karmaşık alana uyumlu 3B alan geometrisi	+	+	+	+	
Kısmi yapısal gösterim	+	+	+	+	
Odaklı bakış	+	+	+	+	
Cetvel - Kolay pafta yaratımı ve düzenlemesi	+	+	+	+	
OpenGL destekli gölgelendirme	+	+	+	+	
Çalışma alanına 3B desteği, 3. Boyutta klavuz çizgileri	+	+	+		
3B Düzenleme düzlemi	+	+	+		
3. Boyutta düzlem yüzeyine yapışma	+	+			
Nesneleri tek adımda kaydırma ve yükseltme	+	+			
Döndürme ve kesme komutlarına akıllı 3B desteği	+	+			
LightWorks Render Motoru	+				
Eskiz Render özelliği	+				
<b>Belgeleme</b>					
Dolguları ve çizgileri birleştirme özelliği	+	+	+	+	+
3B Döküman : Ölçülü 3B görünümleri	+	+	+	+	+
Çalışma sayfası aracı	+	+	+	+	+
İnteraktif anlatımlı Kapı ve Pencere programları	+	+	+	+	+
Degrade Dolgu	+	+	+	+	+
Otomatik ölçülendirme	+	+	+	+	+
Boyut ilişkili detaylandırma	+	+	+	+	+
Ölçü metnine ön ve son açıklama	+	+	+	+	
Kamera görünümünü mevcut fotoğrafa göre ayarlama	+	+	+	+	
Bilgilerin excel dosyasına aktarımı	+	+	+		
Dış Çizimler (PDF, DWG, SE2013 içerisinde resim)	+	+			
Morph şeklinde arazi modellemesi	+	+			
Renovasyon özelliği, eleman kademeleme	+				
<b>İş Akışı - Üretkenlik - Proje Yönetimi</b>					
Entegre Paftalama, Pafta kitabı	+	+	+	+	+
3D Connexion desteği	+	+	+	+	+
İşaretleme araçları	+	+	+	+	
Mac'lerde 64 Bit desteği	+	+			
Güvenli otomatik kayıt	+	+			
Tüm proje için birleşik tek geri alma seçeneği	+	+			
BIM Components ile binlerce objeye erişebilme	+	+			
Değiştirilebilen değerler sayesinde kolay kitaplık öğeleri	+	+			
Proje kuzeyinin grafiksel gösterimi	+	+			
Proje yayıncısı	+				
Proje izleyicisi	+				
Hotlink modülleri	+				

Çok katlı Hotlink modülleri	+				
Lisans Kiralama	+				
Entegre enerji hesaplama modülü (EcoDesigner)	+				
<b>İletişim, Ortak çalışılabilirlik</b>					
Autocad DWG / DXF içe ve dışa aktarma	+	+			
PDF, birleştir ve farklı kaydet komutları	+	+			
Sörvey bilgisini Archicad'e aktarma	+	+			
IFC özellik yönetimi	+	+			
Entegre IFC içe ve dışarı aktarma motoru	+	+			
MEP ve Yapı mühendisliği için bina yapı sınıflaması	+	+			
Yapı yazılımı ile veri paylaşımı	+	+			
Birden fazla paftayı tek katmanda DWG'ye aktarma	+				
Patlatılmış DWG çizimini tek katmana kayıt etme	+				
DXF / DWG referans desteği (Xref)	+				
Eğitim ve Deneme sürüm dosya desteği	+				
PMK uzantılı dosya desteği	+				
Archicad 16 dosyası Aç / Kaydet	+/+	-/-	-/-	-/-	-/-
Eğitim dosyası Aç / Kaydet	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
SE 2010 dosyası Aç / Kaydet	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
SE 2011 dosyası Aç / Kaydet	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
SE 2012 dosyası Aç / Kaydet	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
SE 2013 dosyası Aç / Kaydet	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
<b>Kitaplık</b>					
Kayıt edilen objelerin projeye gömülmesi	+	+	+	+	+
Kitaplık objelerinin model görünüm seçeneği	+	+	+	+	+
Sadece gerekli objelerin gömülmesi	+	+	+	+	
Kitaplık taşıma	+	+	+	+	
Kitaplık yönetimi	+	+	+	+	
Etiket bazlı kitaplık araması	+	+			
<b>Takım Çalışması &amp; BIM Sunucusu</b>					
Takım çalışması genişletilmiş dosyalama işlemi	+				
BIM sunucusu - model bazlı takım çalışması	+				
Rezervasyon metodları	+				
Anında takım iletişimi	+				
Uzaktan proje yönetimi	+				
Hızlı ve güvenli veri aktarımı için "Delta-Server" teknolojisi	+				
BIM sunucusu performans göstergesi	+				
İstemci ve sunucu üzerinden kontrol	+				
Uzaktan erişim	+				
Mac sistemi üzerinde 64 bit destekli sunucu	+				
BIM sunucu optimizasyonu: Otomatik Kayıt yedekleme	+				
Proje yedeğinin BIM sunucusu üzerinde bulunan veriyi kurtarması	+				
Kolay ve hızlı veri kurtarımı için PLN uzantılı dosya	+				

### **3.1.3. Revit Architecture**

Autodesk firması tarafından üretilmiştir. Revit Architecture, yapı tasarımı ve projelendirmeye yönelik bir bilgisayar yazılımıdır. Parametrik yapısı ve oluşturduğu “Yapı Bilgi Sistemi” sayesinde, dokümantasyon işlerine harcanan süreyi en aza indirerek, tasarıma daha fazla zaman ayrılabilmesini sağlamaktadır. Revit Architecture ile tasarım süreci içerisinde eklenen her veri, sadece bir kere eklenir ve tüm süreç boyunca kullanılır. Yapılan her değişiklik, tüm dokümanlara anında yansır. Revit Architecture, tasarımda üretkenliği, koordinasyonu ve kaliteyi son derece arttırmıştır.

Arazi ve kütle çalışmasından detaylı uygulama çizimlerine ve metraja kadar, tüm aşamalarda üretkenliği, koordinasyonu ve kaliteyi artıran araçlar içeren Revit Architecture, veritabanı bazlı ve parametrik çalışan bir yazılımdır. Revit Architecture'da her pafta, her 2 veya 3 boyutlu görünüş, her metraj listesi, aynı bina veritabanının farklı yansımalarıdır. Kullanıcı alışık olduğu görünüşlerde çalışırken, Revit Architecture, bina için gerekli olan tüm veriyi toplar, Yapı Bilgi Sistemi içerisinde saklar ve projenin diğer tüm gösterimlerine yansır. Revit Architecture'un parametrik yapısı, yapılan her değişikliği (görünüşte, kesitte, metraj listesinde, paftada, kısacası nerede yapılırsa yapılsın), tüm dokümanlara iletir. Tasarım süreci içerisinde eklenen her veri, sadece bir kere eklenir ve tüm süreç boyunca kullanılır.

Revit Architecture'un oluşturduğu Yapı Bilgi Sistemi, proje dokümantasyonunu (görünümler, kesitler, paftalar, metraj listeleri, görselleştirmeler vb.) otomatikleştirir. Eşzamanlı tasarım ve dokümantasyon sağlayan parametrik yapısı sayesinde veriler (alınmış çizim dili ile) bir kere girilir, veritabanında saklanır ve tüm süreç boyunca kullanılır. Revit Architecture, dokümanlar arası tutarsızlıkları ortadan kaldırarak, zaman kazandırır, proje maliyetlerini düşürür. Paftalar, paftalardaki görünüş ve kesitler, bu çizimlerdeki detaylar, her şey birbiriyle bağlantılıdır ve yazılım tarafından yönetilir.

Revit Architecture, zaman alıcı çizim hamaliyelerini ortadan kaldırdığı, dokümantasyon ve metrajı otomatikleştirdiği için tasarıma daha fazla zaman ayrılabilmesini sağlar. Tasarım alternatifleri, proje ne kadar ilerlemiş olursa olsun denenebilir. Revit MEP yazılımının özellikleri Çizelge 3.3'de özetlenmiştir.

**Çizelge 3.3.** Revit MEP (mechine electricity and plaming) 2012 Sürüm Karşılaştırma Tablosu (Url-6).

Özellikler	2010	2011	2012
<b>Kullanılabilirlik</b>			
Şematik Dizayn	+	+	+
Çok Yönlü İşevsellik	+	+	+
Serbest Form Modellemesi	+	+	+
Seçim Tabanlı Komutlar	+	+	+
Çoklu Parametre Güncellemesi	+	+	+
Mimari Araçlar	+	+	+
Analitik Modeller	+	+	+
3B Modelleme	+	+	Geliştirildi
Parametrik Sınırlamalar ve Familyalar	+	+	Geliştirildi
Klavye Kısa Yol Tuşları	+	+	Geliştirildi
Kesit+Görünüş Modelleme	+	+	Geliştirildi
Sistem Görüntüleyici	+	+	Geliştirildi
Son Komut Tekrarı		+	+

Metin Biçimli Kısa Yollar		+	+
Grafiksel Sistemler ve Bağlantı Uyarıları			Yeni
3Dconnexion			Yeni
<b>Yapı Bilgi Sistem Tasarımları için BIM Araçları</b>			
Elektrik Aydınlatma, Kablo Yolları, Güç Devre Düzeni	+	+	+
Yangın Koruma Düzenleri	+	+	+
Isıtma ve Soğutma Yük Analizi	+	+	+
Mahaller ve Zonlar	+	+	+
İçerik	+	+	+
Mekanik Sistem ve Kanal Düzenleri	+	+	Geliştirildi
Borulama Düzenleri	+	+	Geliştirildi
Sistem Yaratma	+	+	Geliştirildi
Kanal İzolasyon ve Astar	+	+	Geliştirildi
Boru İzolasyon	+	+	Geliştirildi
Sıhhi Tesisat Düzeni	+	+	Geliştirildi
Eğimli Boru Düzeni	+	+	Geliştirildi
Kablo Borulama Düzeni		+	Geliştirildi
Kablo Tavası Düzeni		+	Geliştirildi
Boru Yer Tutucu Düzeni			Yeni
Kanal Yer Tutucu Düzeni			Yeni
Paralel Borulama			Yeni
Paralel Kablo Borulaması			Yeni
<b>İşbirliği</b>			
IFC Formatında Dışarı Alma	+	+	+
gbXML Format İçeri+Dışarı Alma	+	+	+
Çakışma Kontrolü	+	+	Geliştirildi
Link Modeller	+	+	Geliştirildi
İş Paylaşımı (Worksharing)	+	+	Geliştirildi
Copy Monitor+Koordinasyon İncelemesi	+	+	Geliştirildi
DWG Desteği	+	+	Geliştirildi

Model Görüntüleyici		+	+
Link Veritabanı		+	+
Güneş Yolu Analizi		+	+
Autodesk Green Building Studio Web Tabanlı Servis*		+	+
Revit Server			Yeni
Kavramsal Enerji Analizi*			Yeni
Citrix**			Yeni
<b>Dökümantasyon</b>			
Detaylar	+	+	+
Model Çizgileri	+	+	+
Detay Çizgileri	+	+	+
Metraj	+	+	+
Etiket Yerleştirme	+	+	+
Panel Metrajı	+	+	Geliştirildi
Rendering+Görselleştirme	+	+	Geliştirildi
Metin	+	+	Geliştirildi
Ölçülendirme	+	+	Geliştirildi
Geçici Ölçülendirme	+	+	Geliştirildi
Malzemeler	+	+	Geliştirildi
Pafta Düzenleri		+	+
MEP Elemanları için Geçici Ölçülendirme		+	+
Metinler için Bul ve Değiştir		+	+
Elektriksel Talep Faktörleri		+	+
Elektriksel Yük Sınıflandırmaları		+	+
3B Etiketleme			Yeni

### 3.1.4. 3D Studio MAX

3Ds Max, Autodesk firması tarafından geliştirilen (ve hala geliştirilmekte olan) dünyanın en popüler ve en çok kullanılan 3D modelleme ve animasyon programıdır. Gelişmiş eklenti desteği, güçlü modelleme kabiliyeti ve nispeten kolay kullanımı ile

3 boyutlu modelleme yazılımları arasında en yaygın kullanıma sahip uygulamalardan birisi olup, birçok hazır modeli, dersleri, eklentileri bulunan ve internet üzerinde birçok dökümana sahip programlardan birisidir.

Autodesk 3Ds Max'in ilk prototipi Kasım 1988 tarihinde test edilmiştir. İlk prototip 4 kişi tarafından yazılmıştır. Bu 4 kişilik ekibin başında 3D Max'in fikir babası Tom Hudson vardır. Bundan iki yıl sonra 3D Max 1 Ekim 1990 tarihinde piyasaya çıkmıştır. Dos ortamında çalışan ilk sürüm, Yost Group tarafından geliştirilmiş ve dağıtımını Autodesk firması yapmıştır. 3D Studio 4. Sürümünden sonra Windows NT platformu için yeniden yazılarak 3D Studio Max adını almıştır. Bir süre Kinetix firması tarafından dağıtımı yapılmıştır.

3Ds Max; mimari, iç mimari, peyzaj mimarisi ile endüstriyel ürün tasarımı alanlarında, televizyon ve sinemada özel efektlerin hazırlanmasında, çizgi film animasyonlarında, uzay simülasyonlarında, tıbbi ve ticari alanda kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin hızla ilerlemesine paralel olarak 3D Studio baş döndürücü bir şekilde gelişmekte ve vazgeçilmez bir canlandırma programı olarak yerini almaktadır.

3Ds Max, modelleme araçları (modelling tools), parçacık sistemi (particle), animasyon aracı, karakter animasyon ve hareket yakalama aracı ve renderini özellikleri kendi bünyesinde barındırır.

3Ds Max programında tel çerçeve görünümündeki tasarımın ışıklar, kaplamalar, yansımalar ve diğer hesapları yapılarak son görünümün elde edilmesine render denir. 3D Studio MAX yazılımının özellikleri Çizelge 3.4'de özetlenmiştir.

**Çizelge 3.4.** 3D Studio MAX 2016-2015-2014 Yazılımlarının Özellikleri (Url-7).

	3ds Max 2016	3ds Max 2015	3ds Max 2014
<b>ÖZELLİK</b>			
Kamera ardıştırcı	+		
Doldurma geliştirmeleri	+	+	
Kalabalık doldurma animasyonu	+	+	+
Karakter animasyonu ve model üretimi araçları	+	+	+



Genel animasyon araçları	+	+	+
Animasyonlu deforme ediciler	+	+	+
Eser Görüntüleme yeniden zamanlama	+	+	+
ShaderFX	+	+	
Point cloud desteği	+	+	
Yerleştirme araçları	+	+	
Dörtlü köşe yuvarlama	+	+	
Örgü ve yüzey modelleme	+	+	+
Doku işi ve montajlama	+	+	+
Gölgelendirme ve malzeme tasarımı	+	+	+
Vektör haritası desteği	+	+	+
A360 görüntüleme desteği (Desktop veya Maintenance Subscription ile)	+		
Fiziksel kamera	+		
Yeni Iray ve mental ray geliştirmeleri için eklenen destek	+		
Ek Nitrous görüntü alanı performans geliştirmeleri	+		
Daha hızlı görüntü alanı performansı	+	+	
Gelişmiş ActiveShade görüntüleme	+	+	
Stereo Kamera	+	+	
Entegre görselleştirme seçenekleri	+	+	+
Görüntüleme geçiş sistemi	+	+	+
ActiveShade etkileşimli görüntüleme	+	+	+
“Nitrous” hızlandırılmış grafik çekirdeği	+	+	+
DX 11 görüntü alanı görüntüleme	+	+	+
Levha birleştirme düzenleyicisi	+	+	+
Poz ışıklandırma simülasyonu ve analizi	+		
mParticles ve Parçacık Akışı geliştirmeleri	+	+	+
Parçacık Akışı	+	+	+
mCloth kumaş simülasyonu	+	+	+
mRigids katı cisim dinamiği	+	+	+
Saç ve kürk	+	+	+
Max Oluşturma Grafiği	+		
Xref yenilikleri	+		
Design Workspace	+		
Şablon sistem	+		
Alembic desteği	+		
Çoklu dokunmatik desteği	+		
Ortam Gezgini geliştirmeleri	+		
Katman Yöneticisi geliştirmeleri	+		
Inventor animasyon desteği	+		
Geliştirilmiş Revit iş akışı	+		
SketchUp 2015 dosyalarını içe aktarma	+		

Civil View özelliği seti	+		
Python script	+	+	
Gelişmiş ortam yönetimi	+	+	
Perspektif Eşleştirme	+	+	+
2B panlama ve yakınlaştırma	+	+	+
Yapılandırılabilir kullanıcı arayüzü	+	+	+
Adobe After Effects birlikte çalışabilirlik	+	+	+
Veri aktarımı ve iletişim hattı entegrasyonu	+	+	+
Birleştiren entegrasyon	+	+	+
Kapsayıcılarla iş birliğine dayalı iş akışları	+	+	+
3ds Max SDK (yazılım geliştirme kiti)	+	+	+

### 3.1.5. SketchUp

SketchUp, mimarlar, mühendisler, film yapımcıları, oyun geliştiricileri ve 3 boyutlu (3B) modelleme gerektiren hemen her alandaki kullanıcılar için tasarlanmış bir 3B modelleme programıdır. İlk olarak Boulder, Colorado kökenli @Last Software tarafından 2001'de üretilen program, 14 Mart 2006, Salı günü Google'ın sözü geçen firmayı satın almasıyla birlikte Google şemsiyesi altına girmiştir. Program, kullanımı kolay bir 3B görselleştirme programı olarak pazarlanmaktadır. Bazı temel özellikleri şöyledir (Wikipedia 2015b):

**Push/Pull;** Diğer 3B programlarda genelde "Extrude" adı ile geçen, bir yüzeye hacim kazandırma özelliğinin basitleştirilmiş ve kullanımı kolaylaştırılmış sürümü.

**El Çizimi Görünümü;** Yüzey çizgilerinin uzatılması, titreştirilmesi etkileriyle çizime eskiz görüntüsü verilmesi.

**Referans (Inference) Sistemi;** Çizim yaparken, var olan çizgi ve yüzeylerden referans/hiza alarak çizim yapabilme özelliği. Bu özellik de diğer 3B programlarda, özellikle AutoCAD'de var olan "snap" özelliklerinin basitleştirilmiş ve kullanımı kolaylaştırılmış bir halidir. Benzer motorlardan en büyük farkı, herhangi bir komut girilmesine veya bir düğmeye basılmasına ihtiyaç duyulmamasıdır. Firma tarafından, piyasadaki en gelişmiş referans motoru olduğu iddia edilir. Bu genelde kabul edilse de, kapatılmaması ve devamlı referans arayan motorun programı yavaşlatması nedenlerinden dolayı eleştirilmektedir.

**Güneş-Gölge Analizi;** Program, çizimi yapılan şeyin bulunduğu arsanın koordinatları ve gün-ay-saat girildiğine o belirli andaki gölge durumunu gerçek zamanlı olarak gösterebilmektedir.

**Doku ve Materyal/Renk Atama;** Her yüzey basit bir "boya kovası" aletiyle istenen renk, doku veya resimle boyanabilir ve bunlar üzerinde oynama yapılabilir.

**Diğer 3B Programlarla Uyumu;** Firma, programın asıl olarak fikir geliştirme aşamasında kullanılmak üzere tasarlandığını her fırsatta belirtmektedir. Bu nedenle sunum çıktıları için daha "profesyonel" görsellere ihtiyaç duyan kullanıcılar için SketchUp'ın hâlihazırdaki çoğu 3B modelleme ve görselleştirme (rendering) programlarıyla uyumlu olmasına çalışılmaktadır. Bunun için devamlı olarak yeni import/export eklentileri yayınlanmaktadır. SketchUp ve SketchUp Pro yazılımlarının özellikleri Çizelge 3.5'de karşılaştırılmalı olarak irdelenmiştir.

**Çizelge 3.5.** SketchUp ve SketchUp Pro Yazılımlarının Özellikleri (Url-8).

<b>Destek</b>	<b>Google SketchUp Ev / Kişisel Kullanım</b>	<b>Google SketchUp Pro Profesyonel Kullanım Lisansı</b>
Email ile teknik destek		+
Çevrimiçi Yardım Merkezi	+	+
<b>3B'lu modelleme</b>		
3B'lu modeller oluşturma	+	+
3B'lu modelinize bilgi ve özel davranışlar ekleyin		+
Ekleme-çıkarma yöntemi ile modelleme için Solid Araçlarını kullanın		+
<b>Raporlama</b>		
Model parçaları ve niteliklerinin, .xml ve .csv formatlarında raporlarını oluşturun		+
<b>Export ve Import</b>		
3B'lu modeller export edebilme: 3DS, DWG, DXF, FBX, OBJ, VRML, XSI		+
3B'lu modeller export edebilme: KMZ, DAE	+	+
2B'lu vektörler export edebilme: PDF, EPS, EPIX		+

2B'lu raster veriler export edebilme: JPEG, TIFF, PNG	+	+
2B'lu ve 3B'lu CAD dosyaları import edebilme: DWG, DXF		+
DAE, KMZ, 3DS, DEM, DDF imaj formatlarını import edebilme	+	+
<b>LayOut'</b> dan 2B'lu CAD dosyaları export edebilme: DWG ve DXF		+
<b>Dokümantasyon ve Sunum</b>		
Birden fazla çizim ve sunum dokümanı oluşturun		
Ölçeklendirilmiş SketchUp modellerini ve vektörel grafikleri ölçülendirin ve notasyonlar ekleyin.		
Değişiklikleri senkronize şekilde tutabilmek için, SketchUp modellerinizi 2B'lu doküman ve sunumlarınıza, linklendirin, güncelleyin ve gömün.		
Birden fazla sayfalı dokümanları 2B'lu şekilde Export edin: PDF (Vektör ve raster veri), PNG ve JPG formatlarında		
Tam ekran ,canlı sunumlar gerçekleştirin		
Sahne-tabanlı animasyonlar	+	
<b>Yazdırma</b>		
Vektör, raster ve hibrid render modlarında, yüksek kalitede baskı alın		
Geniş format da dahil olmak üzere, herhangi bir pafta boyutunda çıktı alın		
Birden fazla sayfalı dokümanlar yazdırın		
SkethUp modellerinizin tek sayfalı görünümünü yazdırın	+	
<b>Stiller</b>		
Stiller için özel kenar davranışları oluşturun		
Kendi stillerinizi oluşturun ve paylaşın	+	
<b>Gelişmiş Kamera Araçları</b>		
Modelinizde gerçek hayattaki özelliklere sahip kameralarla çalışın		
<b>Google 3D Warehouse Entegrasyonu</b>		
3D Warehouse'da önceden hazırlanmış model bileşenlerini bulun, paylaşın ve depolayın	+	
<b>Google Earth Entegrasyonu</b>		
Google Earth'den hava fotoğrafları ve 3B'lu araziye modelinize alın	+	

### 3.1.6. Adobe Photoshop CC

Adobe Photoshop, piksel tabanlı görüntü, resim ve fotoğraf düzenlemede bir tek biçim olan, Adobe Systems'in sayısal fotoğraf işleme yazılımıdır. Vektörel işlemlerde ve yazı işleme konusunda da bazı yetenekleri olmakla beraber, pazar lideri olmasını sağlayan özelliği bit resim işleme işlevini de taşıyan Photoshop; kuşkusuz bilgisayar dünyasının en kuvvetli yazılımlarındandır. Photoshop CS2 sürümünden itibaren, "Smart Object" (Akıllı Nesne) adında geliştirilmiş, vektörel verilerin kalitesi bozulmadan Photoshop ortamına aktarılmasını sağlayan bir sistem ile kullanıcılara büyük bir kolaylık sağlanmıştır (Wikipedia, 2015c).

Mimari planların uygulayıcılar tarafından anlaşılır, net, okunur olması için gerekli bilgileri eksiksiz olarak içermesi gereklidir. Genellikle Autocad Programı bunun için yeterlidir. Ancak işverene veya bir üniversite projesi ise jüriye sunulan planların ikna edici, şık ve etkileyici sunumlar olması beklenmektedir. İşte Photoshop CC bu aşamada kullanılabilir.

Görselleştirme; plan, perspektif, kesit, görünüş çizimleri ile yapılabilir. Ancak plan sunumları diğer mimari sunumlardan bir noktada farklılaşırlar. Özellikle iç mekânlarda, çizimler (haliyle) gerçek hayatta hiçbir zaman göremeyeceğimiz bir bakış açısından çizilir. Bu vesileyle harika gerçekçilikte yapılan bir çizim, foto realizm konusunda çok başarılı olmasına rağmen sunum kalitesi açısından son derece yetersiz kalabilir. Bu nedenle genellikle plan şemaları bir grafik tasarım çalışması edasıyla yapılır.

Ancak vaziyet planlarında durum tam olarak bu şekilde değildir. Yine iç mekan planlarına benzer olarak stilistik çalışmalar yapılabilir ancak gerçekçi sunumlar da etkileyici durabilmektedir. Çünkü sokaklarda dolaşırken veya yüksek yerlerden çevreye bakarken, küçüklü büyüklü birçok yapıyı bu açıdan gözlemlenmiş olabilir. Foto realistik bir vaziyet planı çalışması etkileyici sonuçlar çıkarabilir.

Mimari plan sunumlarını ilerilere götüren bazı önemli ilkeler vardır. Bunlar bilinerek plan şemaları photoshop ile son derece etkileyici bir hale getirilebilir. Photoshop CC yazılımının özellikleri Çizelge 3.6'daki çizelgede özetlenmiştir.

**Çizelge 3.6.** Adobe Photoshop CC sürümü ile eski sürümlerin karşılaştırılması (Url-9)

	Photoshop CC	CS6	CS5	CS4	CS3
Creative Cloud Libraries ile Bağlantılı Varlıklar ve Adobe Stock entegrasyonu	+				
Çalışma Yüzeyleri	+				
Adobe Stock entegrasyonu	+				
Yeni varlık dışı aktarma	+				
Birden çok katman stili örneği	+				
Aygıtta Önizleme ve Adobe Preview CC yardımcı uygulaması	+				
Glif paneli	+				
Gerçek zamanlı Düzeltme Fırçası	+				
İçerik Duyarlı Taşıma ve İçerik Duyarlı Genişletme ile ölçekleme ve döndürme	+				
Birbirine bağlı panoramik resimler için otomatik İçerik Duyarlı Dolgu	+				
Kılavuzlarla ayarlanan içerik oluşturma ve hazır ayarlar	+				
Bağlantılı Akıllı Nesnelere	+				
Geliştirilmiş Katman Kompozisyonları	+				
Bulanıklaştırma Galerisi hareket efektleri ve ek parazit	+				
Odak Maskesi	+				
Daha Akıllı Kılavuzlar	+				
Adobe Typekit masaüstü fontları	+				
3B Baskı desteği	+				
Font Arama ve anında font önizleme	+				
Geliştirilmiş Windows 8.1 dokunma ve ekran kalem desteği	+				
Windows HiDPI desteği	+				
Düzeltme Fırçası, Akıllı Netleştirme ve üst örnekleme için Mercury Graphics Engine performans geliştirmeleri	+				
Design Space (Önizleme-Yalnızca İngilizce) dahil teknoloji önizlemeleri	+				
Perspektif Çarpıtma	+				
Adobe Generator	+				
Yeni Akıllı Netleştirme	+				
Kamera Titreşimini Azaltma	+				
Adobe Camera Raw 9 ve filtre olarak Camera Raw	+				
Eklenen genişletilmiş özellikler	+				

Zaman kazandıran iş akışı özellikleri	+				
İçerik Duyarlı Taşıma	+	+			
İçerik Duyarlı Yama	+	+			
Mercury Graphics Engine	+	+			
Yeni ve yeniden yapılandırılmış tasarım araçları	+	+			
Pratik video oluşturma	+	+			
Yepyeni Kırpma aracı	+	+			
Yeni Bulanıklaştırma Galerisi	+	+			
Hazır ayar taşıma ve paylaşma	+	+			
Geliştirilmiş Otomatik Düzeltmeler	+	+			
Otomatik kurtarma	+	+			
Arka Planda Kaydetme	+	+			
Kolaylaştırılan karmaşık seçimler	+	+	+		
İçerik Duyarlı Dolgu	+	+	+		
Kukla Çarpıtma	+	+	+		
HDR Görüntüleme	+	+	+		
Boyama efektleri	+	+	+		
Otomatik objektif düzeltme	+	+	+		
Ayarlamalar paneli	+	+	+	+	
Maskeler paneli	+	+	+	+	
Gelişmiş otomatik katman hizalama	+	+	+	+	
Gelişmiş otomatik görüntü karıştırma	+	+	+	+	
Genişletilmiş alan derinliği	+	+	+	+	
Daha düzgün kaydırma ve yakınlaştırma	+	+	+	+	
Akıcı tuval döndürme	+	+	+	+	
İçerik Duyarlı Ölçekleme	+	+	+	+	
Görüntüyü Bozmayan Akıllı Filtreler	+	+	+	+	+
Hızlı Seçim ve Kenarı İncelt araçları	+	+	+	+	+
Otomatik katman hizalama ve karıştırma	+	+	+	+	+
Adobe Bridge ile varlık yönetimi	+	+	+	+	+
Geliştirilmiş Ufuk Noktası	+	+	+	+	+
Geliştirilmiş 32 bit HDR olarak birleştirme	+	+	+	+	+
Siyah-beyaza dönüştürme	+	+	+	+	+
Geliştirilmiş Eğri ayarları	+	+	+	+	+
Ayarlanabilir klonlama ve iyileştirme	+	+	+	+	+

### 3.1.7. Robot Structural Analysis

Autodesk® Robot™ Structural Analysis Professional yazılımı, yapı mühendislerine ve mimarlara büyük ve karmaşık yapılarda dahi gelişmiş yapısal analiz becerileri sunmaktadır. Modelleri, lineer olmayan algoritmaları ve ülkelere özgü kapsamlı tasarım kanunları kitaplığıyla detaylı analiz olanağı sunmaktadır. Autodesk Robot Structural Analysis Professional, daha hızlı ve daha kolay yapısal analize imkân tanıyacak şekilde hızlı ve esnek olarak tasarlanmıştır. Bu yazılım Autodesk'in yapı

mühendisliği Yapı Bilgi Sistemi (BIM) çözümü olan Autodesk® Revit® Structure yazılımı ile daha pürüzsüz iş akışı ve birlikte çalışabilirliğini destekler. Yazılımın açık API (uygulama programlama arayüzü) özelliği tasarım ve analiz becerilerinin diğer Autodesk® yazılımları ve üçüncü taraf yazılımları kapsayacak şekilde genişletilmesine olanak tanır. Autodesk Robot Structural Analysis, modelleme, analiz ve çeşitli yapı tiplerinin tasarımı için kullanılan bir yazılımdır. Autodesk Robot Structural Analysis, kullanıcılara çeşitli yapılar yaratma, yapı analizini gerçekleştirme, elde edilen sonuçları doğrulama, yapısal elemanlarla ilgili hesapların yönetmeliklere uygunluğunu kontrol etme ve statik hesabı ve tasarımı yapılmış bir yapının dokümantasyonunu hazırlama imkânı verir (Url-10).

Autodesk Robot Structural Analysis yazılımının temel özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Doğrusal, doğrusal olmayan ve dinamik (modal, spektral, sismik, zaman artımı, öteleme, P-delta, burkulma, plastiklik) yapı analizleri,
- Çok dilli bir çalışma ortamı (Kullanıcı ara yüzü, tasarım ve hesaplama notları, 15 farklı dilde görüntülenebilir),
- Çok uluslu bir çalışma ortamı (50'den fazla tasarım yönetmeliğine göre tasarım yapma imkânı),
- Çerçeveler, levhalar ve kabuklar, bunların yanı sıra güçlü bir GUI (grafik kullanıcı arayüzü) modelleyici ve tel kafes modelleyici, kullanıcının her tür yapıyı ve şekli gerçeğe uygun biçimde tanımlayabilmesine olanak verir.

### **3.2. Yöntem**

Çalışmanın hipotezi; günümüzde bilişim teknolojileri ürünü bilgisayar destekli tasarım (CAD) veya bilgisayar destekli mimari tasarım (CAAD) yazılımların günümüz mimari tasarımları etkilediği üzerine kurulmuş olup, hipotezi kanıtlamak için kullanılan yöntem ise; parametrik mimari tasarım çalışmalarının literatüre dayalı olarak irdelenmesi, parametrik tasarım yaklaşımının mimari tasarıma olumlu ve olumsuz etkilerinin saptanması olarak biçimlenmiştir. Çalışma için geliştirilen metodolojik yaklaşımın öz çizelgesi Şekil 3.1'de sunulmuştur.



Parametrik modelleme araçları yeni bir kavram olsa da, parametrik düşünme ve tasarlanmanın tarihi çok daha eskiye dayanmaktadır. İnsanlar, çevrelerindeki olgular için süregelen bir mantık arayışı içerisinde olmuşlardır ve bu arayış mimaride de gözlemlenmiştir (Parametric design: a brief history, 2012). Mimarların, yapılarına altın oran kuramını yansıtmaya çabaları parametrik tasarımın örneklerinden biri olabilir (Britton, 2012). Buna ek olarak, Antoni Gaudi'nin Temple of Sagrada Familia adlı yapısının kolonlarında ilişkisel tasarımı uygulamaya koyduğu görülmüştür (Hernandez, 2006). Gaudi'nin alçı ile yaptığı ölçekli modellerde, tasarım sürecini bir önceki modelle nasıl ilişkilendirip zenginleştirdiği ve varyasyonları incelediği görülmektedir. Fakat, insanların geometrilerle daha kompleks ilişkileri bütünleştirebileceği ve bunları tasarlayabileceği ortamların eksikliği hissedilmiş, bilgisayar destekli parametrik modelleme araçlarının geliştirilmesiyle bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır (Ma, 2012). Günümüzde, parametrik modelleme araçları bir çok mimar tarafından kabul görmüş, daha önce deneyimlenmemiş projeler uygulamaya konmuştur (Alvarado ve Munoz, 2012; Tramontin, 2008). Bu yapılara örnek olarak Haydar Aliyev Kültür Merkezi (Zaha Hadid), Disney Konser Salonu (Frank Gehry) ve The Gherkin (Norman Foster) gösterilebilir. Şekil 4.1'den Şekil 4.9'a kadar parametrik mimari tasarım örnekleri yer almaktadır.

## KURAMSAL YAPININ ÖZ TARİFİ

1. Mimari tasarımda bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik yapılmış önceki bilimsel çalışmaların, pratik ve uygulamaların incelenmesi

2. Mekansal tasarım eğitimi verilen üniversitelerin mimarlık, iç mimarlık, peyzaj mimarlığı bölümlerinde ve dünya yapı sektöründe üretilen tasarımların, sofistike bilişim teknolojileri kullanımı üzerinden kavranması

**Kuramsal Çerçeve (hipotezin kurulması):** Sofistike bilişim teknolojileri ürünü bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımlarının algoritmik/parametrik mimari tasarıma etkisi

## DENEYSSEL YAPININ ÖZ TARİFİ

### A. VERİ TOPLAMA: Durum Çalışması

1. Mimari tasarımda hangi bilişim teknolojilerinin kullanıldığının ve bu teknolojiye sahip CAD yazılımları ile tasarlanmış nitelikli tasarım örneklerinin derlenmesi
2. Mersin yapı sektöründe faaliyet gösteren bir ofis tarafından sofistike bilişim teknolojileri ile tasarlanmış konut projesi çıktılarının derlenmesi

### B. VERİ SINIFLAMA VE ANALİZ: Hipotezin test edilmesi

1. Bilişim teknolojisi ürünü bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının özelliklerine göre sınıflandırılması

- *Piksel tabanlı yazılımları*
- *Vektör tabanlı yazılımları*
- *Katı modelleme ve NURBS yazılımları*
- *Nesne yönelimli yazılımlar*
- *Fotogerçekçi mimari simülasyon yazılımları*

2. İncelenen konut projesinin sofistike CAD yazılımları ile tasarlanmasının olumlu ve olumsuz yönlerinin yorumlanarak analiz edilmesi

- *AutoCAD* - *3D Studio MAX*
- *ArchiCAD* - *SketchUp*
- *PhotoShop* - *Revit Architecture*
- *Robot Structural Analysis*

*Algoritmik/Parametrik Mimari Tasarım Çalışmaları*

## TARTIŞMA VE ÖNERİLERİN ÖZ TARİFİ

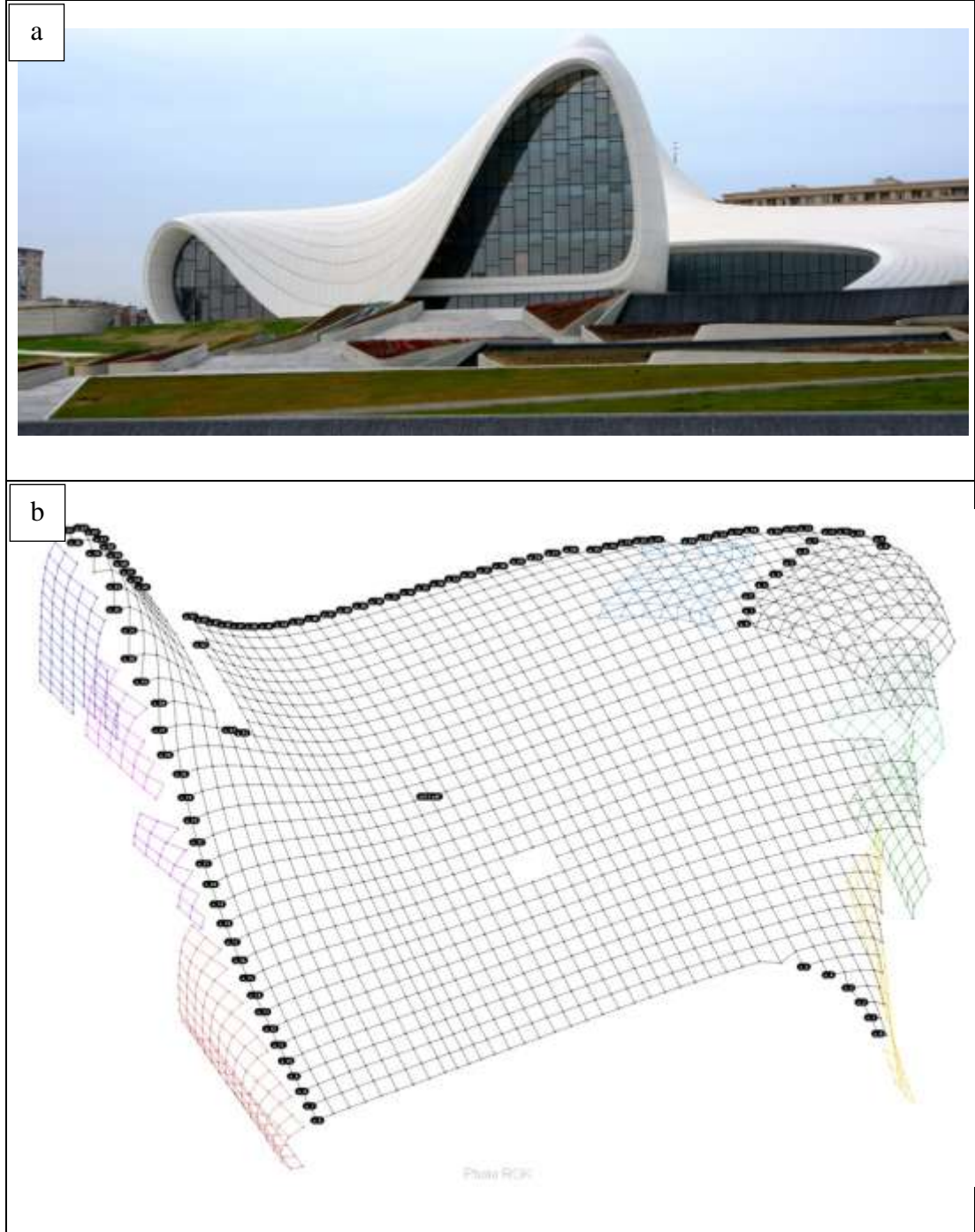
Bilişim teknolojilerinin mimarlıkta bilgisayar destekli tasarım alanına etkisinin tartışılması

Bilişim teknolojilerine dayalı bilgisayar destekli mimari tasarımın eğitim alanında ve yapı sektöründe kullanımının geliştirilmesine yönelik önerilerin sunulması

Şekil 3.1. Çalışma için geliştirilen metodolojik yaklaşımın öz çizelgesi.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Mimarlık Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı



Şekil 4.1. a) Heydar Aliyev Kültür Merkezi (Tasarım: Zaha Hadid Arch.) (Url-11).  
b) H.A.K.M'nin çatı örtüsünün parametrik tasarımı (Url-12).

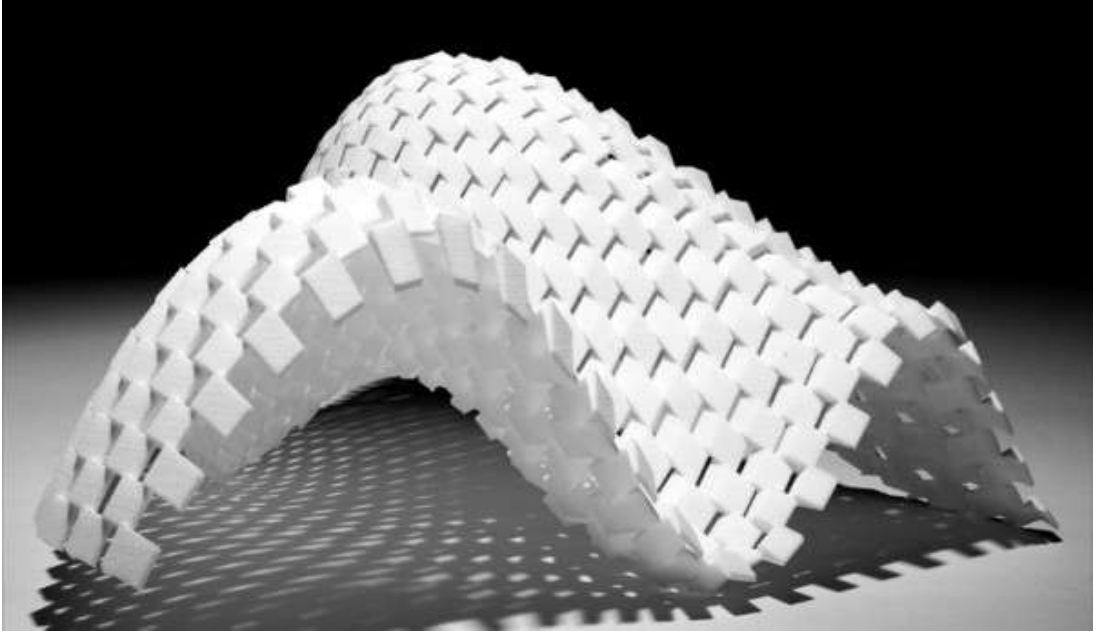
Zaha Hadid Mimarlık tarafından tasarlanan Haydar Aliyev Kültür Merkezi 2000'den fazla benzersiz alt strüktür panelleri ile geometrik bakımdan karmaşık bir çatı tasarımına sahiptir. ROK, Werner Sobek Stuttgart adına, çatı konstrüksiyonu için n parametrik bir model tasarlanmıştır. Model, tasarım odaklı konstrüksiyon verilerinin parametrik tanımını ve başlangıç fizibilite çalışmaları için kullanılan bağımsız parça geometrisinin otomatik olarak export edilmesini içerir.



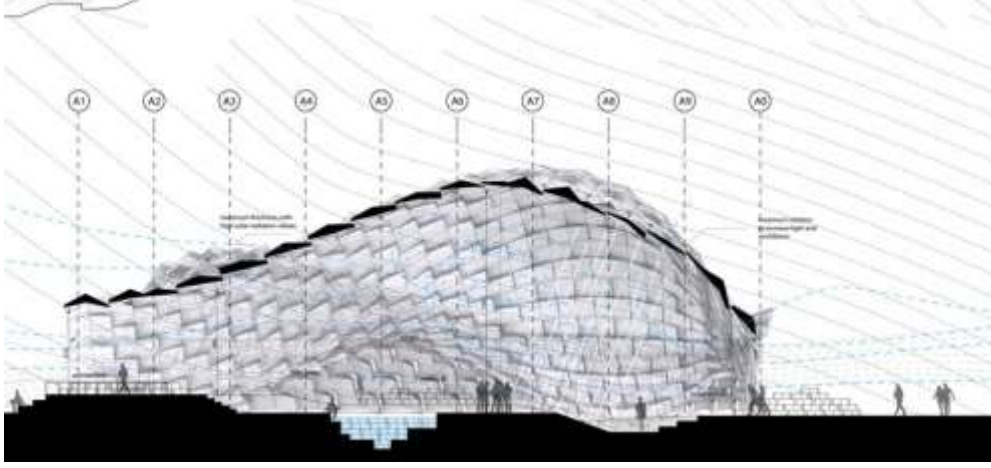
**şekil 4.2.** Walt Disney Concert Hall, Los Angeles, Kaliforniya. Tasarım: Frank Gehry. (Url-13).



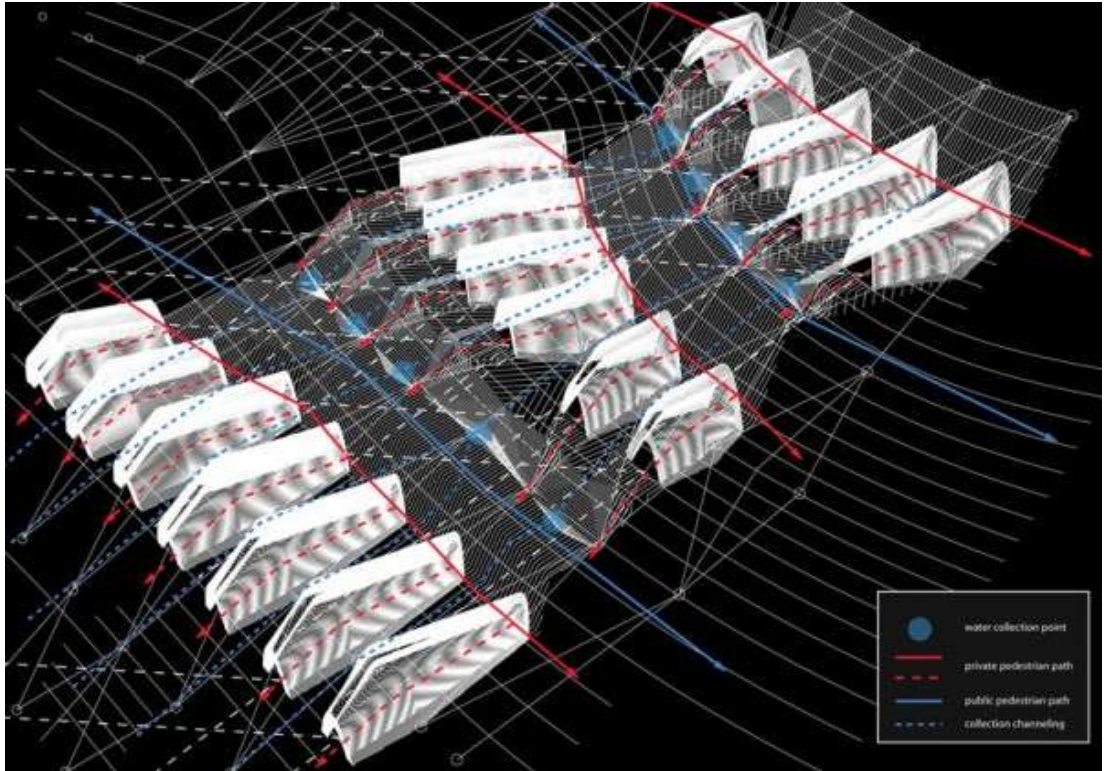
**Şekil 4.3.** Frank Gehry'in Pekin Ulusal Stadyumunu parametrik tasarım yaklaşımı ile yeniden deneyimlemesi. Tasarım: Herzog & de Meuron Architekten AG. (URL 14, 2015).



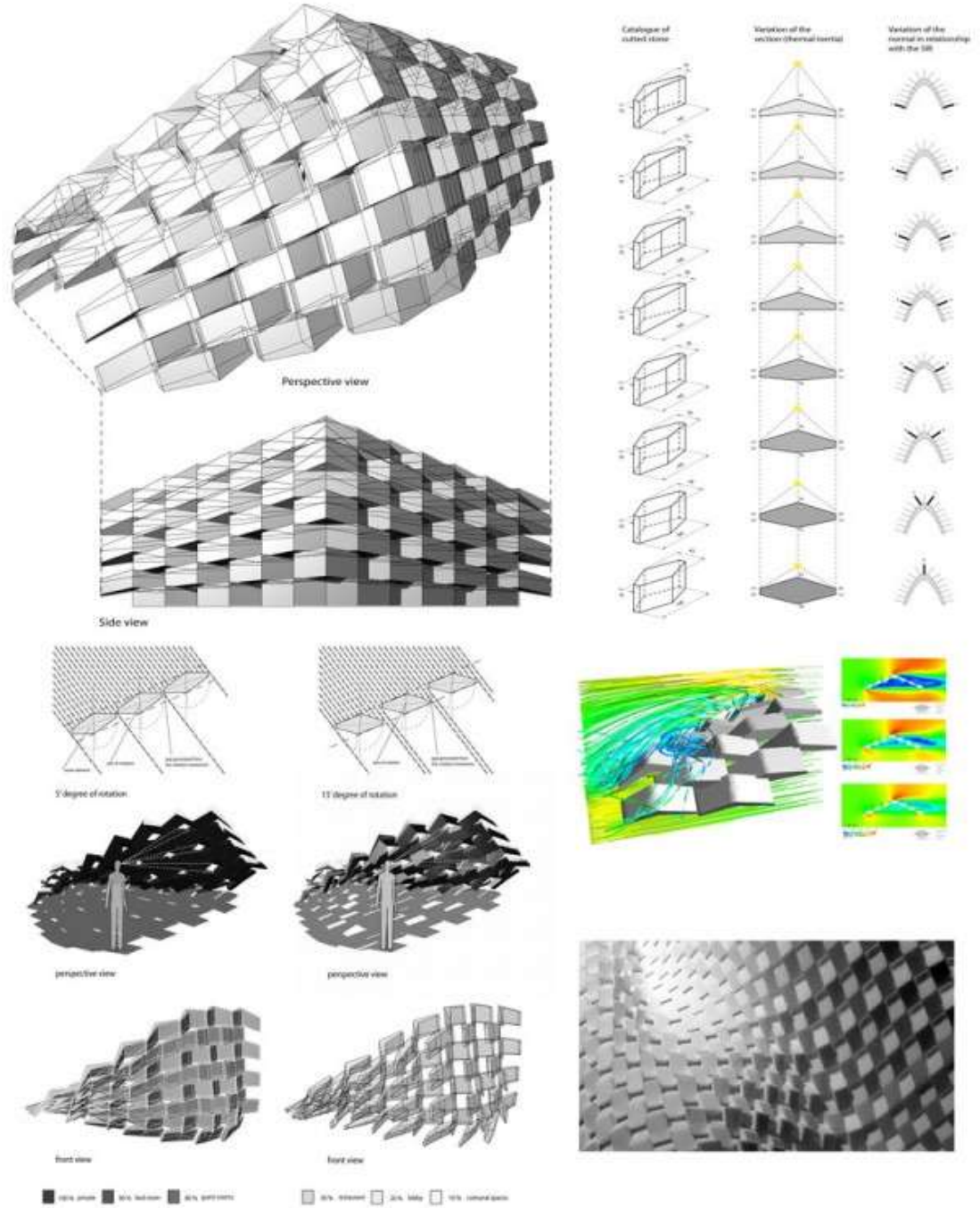
**Şekil 4.4.** A: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım (URL 15, 2015).



Şekil 4.5. B: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım (URL 14, 2015).



Şekil 4.6. C: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım (URL 14, 2015).

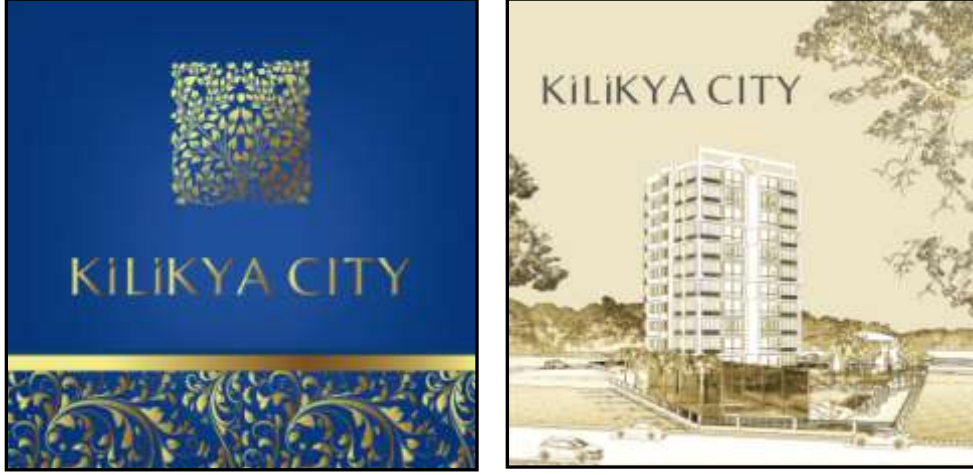


Şekil 4.7. D: Parametrik tasarım ile oluşturulmuş deneysel bir çalışma. Ekolojik sürdürülebilir tasarım (URL 14, 2015).





#### 4.2 Yapı Sektöründe Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı



Şekil 4.9. Kiliya City konut projesi tanıtım kitapçığının ön ve iç kapakta yer alan tanıtım görselleri (Yüksel İnşaat, 2015)



Şekil 4.10. Kiliya City konut projesinin üstten görünüş – vaziyet planı (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.11. Kilikya City konut projesinin kat planı görseli (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.12. Kilikya City'de bina ön cephe görünüş görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).



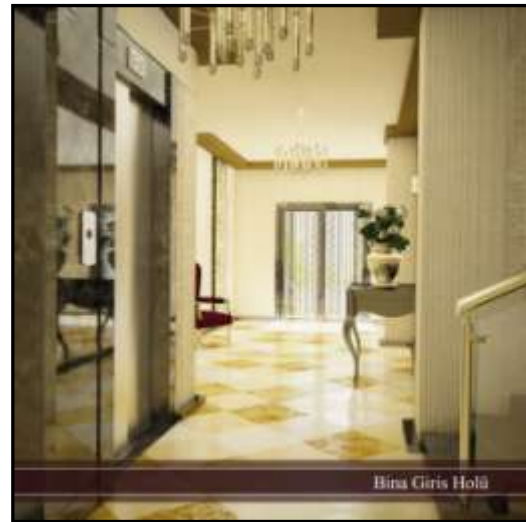
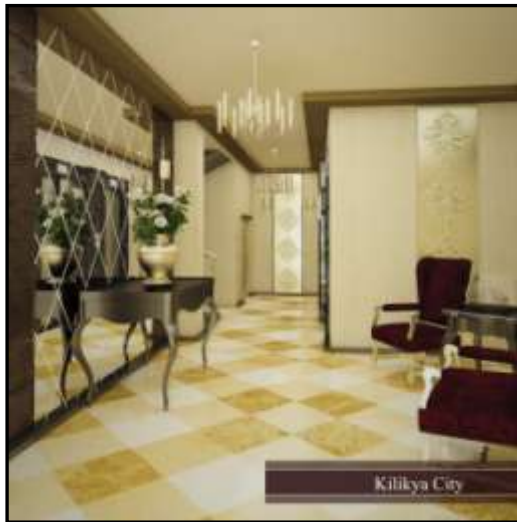
Şekil 4.13. Kilikya City’de bina arka cephe görünüş görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.14. Kilikya City’de bina peyzaj görünüş görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.15. Kilikya City’de bina peyzaj görünüş görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.16. Kilikya City’de yapı girişi görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).



Şekil 4.17. Kilikya City’de yapı iç mekan görselleri (Yüksel İnşaat, 2015).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Algoritmalarla dayalı parametrik tasarımın probleme yaklaşımı, eldeki problemi evrimsel sürece tabii tutarak çözüme ulaşmak şeklindedir. Bu bilgi işleme tekniğinin, geleneksel mimari tasarım yöntemleri ile çözülmekte zorlanılan karmaşık problemlerin çözümünde kullanılması uygundur. Bu problemlerin hemen hemen hepsi çok geniş bir çözüm havzasının taranmasını gerektirmektedir ve çözüm havzasının geleneksel yöntemlerle taranması çok uzun sürmektedir. Algoritmik parametrelerle kısa bir sürede kabul edilebilir bir sonuç alınabilmektedir. Bilgisayar destekli mimari tasarımda amaç, bilgisayar teknolojisinin mimari tasarım sürecinde aktif biçimde kullanılmasını sağlayarak, mimari tasarımı yaratıcı ve hızlı problem çözümleriyle desteklemektir. Tasarım endüstrisinde gelişmiş bilgisayar tabanlı araçlar, tasarım sürecinin önemli bir parçasını oluşturmalarına rağmen; tasarımın ilk evreleri ve yaratıcı tasarım hala problemleri olan ve daha iyi çözümleri bekleyen konulardır. Bu etkileşim, tasarım probleminden uzaklaşmayı engelleyerek, sistemi istenen kriterler içinde çözümler üretecek şekilde yönlendirmeyi sağlamaktadır. Bilgisayarın sağlayabildiği üretme hızı ve alternatif çeşitliliği sürpriz formlar üretme olasılığını oldukça yükseltmektedir. Bilgisayar destekli tasarım için en yüksek seviyedeki amaç olan yaratıcılık kavramını, sürpriz ve yenilik üretmedeki başarı olarak değerlendirmek daha doğru olacaktır. Sürpriz formların üretilmesi yanında bu formların aynı zamanda tasarımcı istek ve estetik görüşüyle örtüşüyor olması hem yaratıcı hem de fonksiyonel formların üretilmesini sağlayacaktır.

Çeşitli parametreleri kullanarak ve bunları manipüle ederek ortaya konan ürünler, bilgisayarın sadece projenin son döneminde proje sunmak için kullanılacak bir aracın ötesine geçtiğinin kanıtıdır. Bahsedilen değişimler, mimarların tekrar matematiğe sarılması gerekliliğini göstermektedir. Mimarların tasarımda bilgisayarları yanlarına almak zorunda kalacakları açıktır. Bu da disiplinler arası ilişkinin daha üst noktalara taşınacağı anlamına gelmektedir.

Mimarlığın dijitalleşmesi sürecinde mimarlar analog teknikleri örneğin kağıdı kalemli malzemeyi ne kadar iyi biliyor ise gelecekte de dijital ortamı analog ortam kadar iyi

bilmesi gerekmektedir. Bu sayede daha rafine ürünler üretilebilecektir. Günümüzde dijital ortam ve kavramları, henüz algılanmaya çalışılmaktadır. Bu mimarlar için yeni bir alandır. Sonuç olarak, tez kapsamında algoritmik düşüncenin mimari tasarımda kullanılması çok eskilere dayanmamakla birlikte, gelişmeye açık bir alan olduğu kanısına varılmıştır. Mimari tasarımı güçlendirme, görsel iletişimi kolaylaştırma, hızlandırma, süreçleri izletme ve sorgulatmada son derece etkilidir.

## KAYNAKLAR

- Afacan, Y.** (2008). A Computer Assisted Universal Design (Caud) Plug-In Tool for Architectural Design Process. A Thesis Submitted to the Institute of Economics and Social Sciences of Bilkent University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Art, Design And Architecture, 223 pages, Ankara.
- Akalın, G.** (2003). Comparative Analysis on the Cognition of Designer's Identity through Digital Presentation Drawings. A Thesis Submitted to the Department of Interior Architecture and Environmental Design and the Institute Of Fine Arts Of Bilkent University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Fine Arts, 94 pages, Ankara.
- Akipek, F.Ö., İnceoğlu, N.** (2007). Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıktaki Kullanımları. YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi 2(4): 237-253.
- Akrout, N., Roxin, I.** (1999). Broadband Multimedia for Distance Education via Satallite. Advanced Research in Computers and Communications in Education, Ed:Cumming, C., Okamoto, T., Gomez, L., IOS Press, Ohmsha, pp. 223-228.
- Alvarado, R. G., Munoz, J. J.** (2012). The control of shape: origins of parametric design in architecture in Xenakis, Gehry and Grimshaw. METU JFA, (29:1) 107-118.
- Badem, Y.** (2007). Genetik Algoritmaların Yaratıcı Mimari Tasarımda Kullanımı. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Anabilim Dalı: Bilişim, Programı: Mimari Tasarımda Bilişim, 136 s., İstanbul.
- Barrios Hernandez, C. R.** (2006). Thinking parametric design: introducing parametric Gaudi. Design Studies, 27(3), 309–324.
- Bozdağ, B.G.** (2008). Proposal for a Software Model Based on the Critical Analysis of Packages Used in Interior Architecture. A Thesis Submitted to the Department of Interior Architecture and Environmental Design and the Institute of Economics and Social Sciences of Bilkent University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Fine Arts, 143 pages, Ankara.



- Britton, J.** (2012). Golden section in art and architecture. Retrieved October 16, 2013. <<http://britton.disted.camosun.bc.ca/goldslide/jbgoldslide.htm>>, alındığı tarih: 25.07.2015
- Çıltık, A.** (2008). Sayısal Tasarım Kavramları ve Algoritmik Düşüncenin Mimari Tasarıma Etkileri. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86 s., İstanbul.
- Dino, Gürsel, İ.** (2012). Creative Design Exploration by Parametric Generative Systems in Architecture. METU JFA, (29:1) 207-224.
- Durney, A.** (2006). Gelişen Tasarım Araç ve Teknolojilerinin Mimari Tasarım Ürünleri Üzerindeki Etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Bina Bilgisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 245 s., İzmir.
- Eceoğlu, A.** (2012). Teknolojik Gelişmelerin Mimarlık Mesleğine Yansımaları ve Simülasyon Programları'nın Mekan Tasarımına Etkisi, The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC, 2(2): 89-93. <[http://www.tojdac.org/tojdac/VOLUME2-ISSUE2\\_files/tojdac\\_v02i212.pdf](http://www.tojdac.org/tojdac/VOLUME2-ISSUE2_files/tojdac_v02i212.pdf)>, alındığı tarih: 20.03.2015.
- Erbaş, S.K.** (2013) Mimaride Parametrik Tasarım ve Eğitimi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. Cilt:2 Sayı:4 Makale No:14 ISSN: 2146-9199, s: 119-124.
- Erkal, O.** (1997). The Transformational limits of technology on Architectural Design with Emphasis on the role of Digital Technologies in the Design Process. A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and applied Sciences of the Middle East Technical University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Architecture in the Department of Architecture, 85 pages, Ankara.
- Ertaş, H.** (2011). Parametrik dönüşüm mimariyi ve eğitimini nasıl etkiliyor? XXI Dergisi 2011 yılı Mayıs sayısında yayınlanan röportaj. <<http://www.mimdap.org/?p=61427>>, alındığı tarih: 20.03.2015.
- Farhad, S.** (1991). Development of a distance education assessment instrument, Educational Technology Research and Development, Springer Boston, Volume 39, pp. 65-77.
- İzgi, U.** (1999). Mimarlıkta Süreç, Kavramlar-İlişkiler (1.baskı). Cilt 201, 199-200. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.
- Karakaya, A.F.** (2005). A Study on the Encounter of the Architect and the Interior Architect through Web-Based Collaborative Learning. A Thesis Submitted to the Department of Interior Architecture and Environmental Design and the Institute Of Fine Arts Of Bilkent University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Fine Arts, 111 pages, Ankara.

- Ma, Z.** (2012). The Realization of Nonlinear Architectural on the Parametric Model. *Physics Procedia*, 25, 1470– 1475. Elsevier Srl.
- Motta, E.** (1999). Reusable components for knowledge modelling: Case studies in parametric design problem solving (Vol. 53). IOS press. Van Diemenstraat 94, 1013 CN Amsterdam, The Netherlands.
- Nakilcioğlu, İ.H.** (2006). Bilişim Toplumunun Stratejisini Oluşturmada İnternetin Katkısı. Bilişim'06 Bildiriler Kitabı, TBD Yayınları: 25, Ankara.
- Onursal, F.H.** (2010). Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım Ve Çizim Standartları Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Anabilim Dalı: Mimarlık, Programı: Proje ve Yapım Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, 163 s., İstanbul.
- Özbaki, Ç.** (2009). Mimari Tasarımda Sayısal Ortamda Kısıtlamalara Dayalı Kurgu Üretim Modeli. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Anabilim Dalı: Bilişim, Programı: Mimari Tasarımda Bilişim, Yüksek Lisans Tezi, 77 s., İstanbul.
- Parametric design: a brief history**, (2012). The American Institute of Architects California Council. <<http://www.aiacc.org/2012/06/25/parametric-design-a-brief-history/>>, alındığı tarih: 10.08.2015.
- Sarıdal, C.** (2007). A Research on Architectural Design Techniques and Manufacturing Processes in the Digital Age. A Thesis Submitted to the Department of Architecture and the Programme of Architectural Design and the Institute of Science and Technology of İstanbul Technical University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, 84 pages, İstanbul.
- Şenyapılı, B.** (1993). Proposal for Improving Computer Aid to Interior Architectural Design. A Thesis Submitted to the Department of Interior Architecture and Environmental Design and the Institute of Fine Arts of Bilkent University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Fine Arts, 82 pages, Ankara.
- Şenyapılı, B., Bozdağ B.G.** (2012). A domain specific software model for interior architectural education and practice. *Automation in Construction*, (21) 10–23.
- Topçu, M.** (2012). Bilgisayar Teknolojilerinin Mimari Tasarım Üzerindeki Etkileri. Yakındoğu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 116 s., Lefkoşa.
- Tramontin, M. L.** (2008). Generative features: a parametric approach for exploring novel potential in architectural design process. 11th Generative Art Conference (pp. 112–125).
- Tünger, Ç., Pektaş, ř.** (2014). Öğrencilerin Geleneksel ve Parametrik Üç Boyutlu Modelleme Ortamlarındaki Deneyimlerinin Fenomenografik Yöntem ile Karşılaştırılması. VIII. Mimarlıkta Sayısal Tasarım Ulusal

- Sempozyumu. 26-27 Haziran 2014, İYTE Mimarlık Fakültesi, İzmir. <[http://www.researchgate.net/publication/272202053\\_rencilerin\\_Geleneksel\\_ve\\_Parametrik\\_Boyutlu\\_Modelleme\\_Ortamlarındaki\\_Deneyimlerinin\\_Fenomenografik\\_Yntem\\_ile\\_Karlatrlmas](http://www.researchgate.net/publication/272202053_rencilerin_Geleneksel_ve_Parametrik_Boyutlu_Modelleme_Ortamlarındaki_Deneyimlerinin_Fenomenografik_Yntem_ile_Karlatrlmas)>, alındığı tarih: 10.08.2015.
- Türkiye 2. Bilişim Şurası - Eğitim Çalışma Grubu Taslak Raporu**, (2014). <<http://guide.ceit.metu.edu.tr/tbs/EgitimCalismaGrubuTaslakRaporuMYO.pdf>>, alındığı tarih: 08.04.2015.
- Yıldırım, M.T.** (2004). Mimari Tasarımda Biçimlendirme Yaklaşımları ile Bilgisayar Yazılımları İlişkisi. Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der., Ankara, 19 (1), pp. 66-70
- Yıldırım, T., İnan, N., Yavuz, Ö.A.** (2010a). Mimari Tasarım Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı ve Etkileri, 10. Akademik Bilişim Konferansı, Muğla, Türkiye, 10-12 Şubat. <<http://ab.org.tr/ab10/bildiri/52.pdf>>, alındığı tarih: 08.09.2014.
- Yıldırım, T., İnan, N., Yavuz, Ö.A.** (2010b). Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 3(3): 17-26. <<http://www.btd.gazi.edu.tr/article/view/1041000099/1041000052>>, alındığı tarih: 08.09.2014.
- Warren, W.H.** (1995). Self- Motion: Visual Perception and Visual Control. Percetion of Space and Motion, 2nd Edition, Editors: Epstein W. and Rogers S., Academic Press, San Diego, pp. 263-325.
- Wikipedia**, (2015a). AutoCAD. <<https://tr.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>>, alındığı tarih. 10.05.2015.
- Wikipedia**, (2015b). SketchUp. <<https://tr.wikipedia.org/wiki/SketchUp>>, alındığı tarih. 10.05.2015.
- Wikipedia**, (2015c). Adobe Photoshop. <<https://tr.wikipedia.org/wiki/SketchUp>>, alındığı tarih. 10.05.2015.
- Zafer, D.Z.** (2007). Mimari Tasarım Sürecine Sanal Gerçeklik Teknolojilerinin Etkisi. Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 87s., Eskişehir.
- Url-1** <<http://www.cizimegitim.com/wp-content/uploads/2013/08/mimari-proje.jpg>>, alındığı tarih: 20.05.2015.
- Url-2** <[http://www.isletmeler.com/uploads/urun/1409035853\\_3d\\_ic\\_mekan.jpg](http://www.isletmeler.com/uploads/urun/1409035853_3d_ic_mekan.jpg)>, alındığı tarih: 20.05.2015..
- Url-3** <<http://www.erkayainsaatyapi.com/kentsel-donusum/bostanli-apartmani/>>, alındığı tarih: 15.05.2015.
- Url-4** <<http://www.autodesk.com.tr/suites/autocad-design-suite/compare/compare-to-other-products>>, alındığı tarih: 10.03.2015.

- Url-5** <<http://www.graphisoft.com/archicad/archicad/feature-comparison/>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-6** <<https://www.grafcad.com/63-167/s/revit-mep-2012-surum-karsilastirma-tablosu.html>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-7** <<http://www.autodesk.com.tr/products/3ds-max/compare/compare>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-8** <<http://www.grafcad.com/265/i/karsilastirma.html>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-9** <<http://www.adobe.com/tr/products/photoshop/versions.html>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-10** <<http://sayisalgrafik.com.tr/Urunler/yapi-tasarimi/Autodesk-Robot-Structural-Analysis-Professional.aspx>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-11** <<http://www.icholding.com.tr/en/projectdetail/haydar-aliyev-cultural-center-azerbaycan>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-12** <<http://rok-office.com/projects/1000-haider-aliyev-cultural-centre/>>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-13** <[https://tr.wikipedia.org/wiki/Walt\\_Disney\\_Concert\\_Hall](https://tr.wikipedia.org/wiki/Walt_Disney_Concert_Hall)>, alındığı tarih: 10.03.2015.
- Url-14** <[http://www.formakers.eu/media/84.320.1334819740.parametric\\_architecture\\_stadium01.jpg](http://www.formakers.eu/media/84.320.1334819740.parametric_architecture_stadium01.jpg)>, alındığı tarih: 16.05.2015.
- Url-15** <<http://www.evolo.us/architecture/eco-sustainable-housing-parametric-design/>>, alındığı tarih: 16.05.2015.

## **EKLER**

### **EK-1: RÖPÖRTAJ**

## EK-1.

XXI Dergisinin 2011 Mayıs sayısında “**Parametrik dönüşüm mimariyi ve eğitimini nasıl etkiliyor?**” konu başlıklı, Hülya Ertaş tarafından hazırlanan ve yapılan röportaj.

*“Hülya Ertaş: Bugünün mimari söyleminde parametrik tasarımın bir konumu var ve bu sadece dijital teknolojilerin gelişmesinin bir uzantısı olarak okunabilecek sıklıkta değil. Dolayısıyla “bugün” parametrik tasarımın mimari söylemin içinde kapladığı alanın tartışılması gerektiğini düşünüyorum.*

***Şebnem Yalınay Çinici:** Bizim özellikle son on yıl içerisinde daha güçlü bir şekilde hissettiğimiz ama genele bakacak olursak son yirmi yıl içerisinde bariz olarak ortaya çıkan tasarımla ilgili bir evrimleşmenin söz konusu olduğunu düşünüyorum. Tasarım süreci, tasarım yaklaşımları bir evrim geçiriyor. Aslında biz 1920’lerde başlamış bir sürecin teknolojinin çok hızlı gelişmesi dolayısıyla sonuçlarını yaşıyoruz. Ben bunu her zaman daha bütün olarak algılamayı tercih ediyorum. Parametrik tasarım vurgusu çok fazla yapılıyor. Tasarımda yaşanan ve tasarımın içinden gelen, tasarımın çok gereksindiği dönüşüm, birtakım üst etiket ve adlandırmalarla paketlenmeye çalışılıyor gibi geliyor ve bundan biraz rahatsızlık duyuyorum. Böylesi etiketlemeler yapıldığında kendinizi otomatik olarak bir kampa çekmiş oluyorsunuz. Yaklaşık 21 senedir bilgisayar ve tasarım arakesitinde fiilen çalışmalarımı yürütmekteyim. Hep güçlü olarak gözlemlediğim bunun korkulan bir dünya olmasıydı. Teknoloji dediğiniz andan itibaren herkes kesin hayattan kopuk ve makineleşmiş bir şey önerecekmisiniz, bilgisayarın otomatik olarak devreye girdiği bir tasarım anlayışından bahsedecekmisiniz gibi savunmaya geçiyor. Tepkiler hemen devreye giriyor ve karşı kamplaşma başlıyor. Bu nedenle, bu tür kategoriler üzerinden anlamaya çalışmak yerine herkesin çok da yakınında bir şey olarak gerçekte ne olduğunu sorgulamak daha yararlı olur diye düşünüyorum. Siz buna bir isim, üst başlık, kategori açtığınız andan itibaren aslında bu, çok kolay tartışılabilir bir şey olmamaya, birtakım uzmanlarca türetilen biraz da uzak bir konu olmaya başlıyor.*

*Onun için ben özellikle 2000’den itibaren bu yeniliklerin eğitim ortamını nasıl güncelleyebileceğine ve mimarlık eğitiminin zamanının teknolojileri, ortamları, olanaklarıyla kendini nasıl yenileyebileceği üzerine çalışıyorum. Mimarlık eğitimindeki Bauhaus geleneği devam etmekte ve hala pek çok üniversitede özellikle birinci sınıf eğitiminde bu gelenek etkili. Benim de çok önemseydiğim bir gelenek ama mimarlık ve tasarım konularına kompozisyon anlayışı ile yaklaşımı ve eğitimde kemikleşmeye başlaması diğer olasılıkların kaybedilmesine sebep oluyor. Diğer yandan öğrenciler bilgisayar teknolojisinin içine doğmuş kişiler, zihinleri çok farklı çalışıyor, kapasiteleri çok farklı. Onlara gelip başka bir dünyadan bahsederseniz kopuş o noktada yaşıyor; etrafınızda mutsuz insanlar görmeye başlıyorsunuz.*

***Nilüfer Kozikoğlu:** Postmodern’in Bauhaus söylemine ya da modern söyleme bir reaksiyon oluşturduğundan bahsetmek belki mümkün. Tasarım geleneğinin bütüncül yapısına baktığımızda ise sürekliliğin aslında devam ettiğini görürüz. Modernde belirgin bir araç olan pergelle yaratılabilecek İslam mimari geleneğinin de tam göbeğinde, bugün parametrik denilen tasarımın da.*

Bugün bilgisayar teknolojileri dayanaklı projelerde kimi kez bu teknoloji kişileri ürkütüyor. Anlamlandırarak beğenmekten uzaklaşıp hipnotize ederek beğendirme pozisyonuna itercesine bir duruma yol açıyor. Neal Leach *Anaesthetics of* adlı kitabında buna işaret eder. Aslında mimarlar geçmişte de bu şekilde suçlanmış, o anlamda da bir süreklilikten bahsedilebilir. Postmodern söylemde mimarların toplumdan tamamen ayrıştığı uzun uzun tartışılmış, şimdi ise tasarımların birtakım parametreleri ilişkilendirerek oluşması ancak parametrelerin dışarıdan okunamaması dolayısıyla toplumsal okunurluktan uzaklaşması söz konusu olabiliyor. Fakat bir diğer yandan da diyagram diline insanlar yaklaştıkça, eskiden yalnızca bizim mimari lisanımız olan yan görünüş, ön görünüş ve planimetri herkesin okuyabildiği bir şeye dönüşmeye başlıyor. Bunda gazetelerin özellikle ekonomi sayfalarındaki devinimsel diyagramların ya da Ikea talimatlarının da payı var. Bu yeni durumda mimari için de büyük bir fırsat doğmuş oluyor.

Parametrik tasarım etiketlendirmesine geri dönecek olursak açıkçası kendimi bir parametrik şemsiyenin altında konumlandırmak ve yaptığım tüm işleri o bağlamda değerlendirmek gibi bir hedefim yok. Durumu nasıl bir düşünce tarzı gerektirdiğine göre değerlendiriyorum. Ben parametrik çalışmalar için bol veri ve bu verilerin okunaklı olabilmesi için dramatik değişiklikler gerektiğini düşünüyorum. O veri her zaman kapsam içinde olmayabilir, o zaman onu yansıtanın bir esprisi de olmaz. Örneğin bir oda tasarlıyorsunuz, ancak orada o kadar yoğun veri de, dramatik bir değişikliğe sebebiyet verecek pozisyon da yok, o zaman “parametrik tasarım” dekoratif bir yöne kayar.

**C. Alper Derinboğaz:** Ben de benzer düşünüyorum. Parametrik tasarım, mimarlığa servis veren teknik bir mesele gibi algılanıyor. Oysa aslında bu yaşadığımız değişim parametrik tasarımdan, teknolojiden öte mimarlığın temelden, özden, yapım şekliyle ilgili bir değişim ve bence bu sürece. Bu yüzden ben parametrik tasarımı bir değişim süreci olarak algılıyorum. Bunun altında bu yeni parametrik araçlarla ne derece ve niçin ilgilendiğimizle bağlantılı olarak farklı birçok kategorinin ortaya çıkabileceğine inanıyorum.

**bugün artık “her şey” tasarlanabilir. O zaman da iyi tasarımcı, kötü tasarımcı gibi söylemleri ve bu konuda bildiklerimizi çöpe atmamız ve başka bir biçimde düşünmemiz gerekiyor.”**Salih Küçüktuna

Dışarıdan baktığınızda işin karmaşık görünmesi ve kişileri konuyla yabancılaşmaya ve ona mesafe koymaya itmesi Türkiye'nin geleneğinde olan bir şey; yeni olana karşı her zaman temkinliydik. O noktada bizim Salih Küçüktuna ile yaptığımız işlerde ve başka birçok kişinin de işlerinde bu temkinli hali kırmaya yönelik girişimler olduğunu görebilirsiniz. Parametrik tasarımı sadece bilgisayarda yapılan değil de, kâğıt katlamak gibi daha basit tekniklerle, tasarımın kendi içinden çıkarak da yapılabilen bir şey olduğu üstünde durmaya ve eğitimde de bunu “yaparken öğrendiğimiz” bir süreç formatına sokmaya çalışıyoruz.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Tasarımcının illaki sıfırdan formun oluşturucusu değil de, kendinden oluşan bir formun şekillendiricisi, müdahalecisi olarak çalışması anlamına geliyor bu. Yani ahşabın içsel ya da işleme dayalı özelliklerini örgütlemekte mimar, kurgunun içerisinde bir rol oynayıcı olarak bulunuyor.

**C. Alper Derinboğaz:** Parametrik tasarıma dünyanın farklı noktalarında farklı yaklaşımlar sergileniyor. Bu anlamda Türkiye’de üretilen bilginin farklılaştığı nokta da tam burası. Bizim malzemeye yaptığımız çalışmalar ve o konuda ürettiğimiz bilgi buraya özgü durumu tarifliyor.

**Salih Küçüktuna:** Aslında buraya kadar konuşulanların iki ortak noktası var. Birincisi parametrik tasarım, diğeri de yaşadığımız süreç. Alper ile biz son dönemde bu konuları geçmişinden, hatta 2000 yıl öncesine kadar geri giderek, yani hesaplamalı tasarımın kökenlerine inerek, bu sayıların tanımlandığı 2000 sene öncesinden günümüze ne değişti sorularını sorarak başladık? Parametrik kelimesinin kökenine inersek aslında hesaplanabilenin ötesinde anlamına geliyor. Hesaplamanın ötesine nasıl geçebiliriz? Burada aslen yeni hesaplama yöntemleri kullanmak gerektiği vurgusu var.

Geçtiğimiz yüzyılın başında modernist manifestolar yazılırken bunlar arasında en etkili olanlardan biri Adolf Loos'un "süsleme suçtur" manifestosu, diğeriyle Le Corbusier'nin "Bir Mimarlığa Doğru" kitabında tanımladığı asal geometrik formların nasıl işlenmesi, bu hususta mühendislerden nasıl destek alınması gerektiğini ve bunun geliştirilmesiyle varılabilecek noktanın ipuçlarını anlattığı manifestosu. Bir karşılaştırma yapacak olursak bu ikisi daha o günlerden bugün bizim tartıştıklarımızla birebir örtüşen konuları ortaya koyuyor. Bütün o zorluklardan, yapılması istenip yapılamayan şeylerden dolayı asal geometrik

**"özgürleştirmeyi sağlamaya çalışırken herhangi bir soru sorulduğunda ona doğru ve tek bir cevap üretmek değil; çoklu, değişebilir koşullar, etkiler altında, birbirleriyle ilişki kurarak dönüşebilir bir cevap üretmek zorundayız."** Şebnem Yalınay Çinici

formların hesaplanabilir hale getirilmesi ve mimarlıkta bir şekilde uygulanabilmesi araştırılıyordu, bugünse biz geçen yüzyılın ortalarından sonra "non-eucliden" geometrilerin hesaplanabilir hale getirilmesi ve mimarlıkta bir şekilde uygulanabilmesini araştırıyoruz. Buna Türkiye bazında bakamayız çünkü çok fazla uygulama göremeyiz ancak dünyada çok fazla uygulaması oldu ve bu süreci bizden çok daha iyi yaşıyorlar. Yine de bugün böyle bir manifesto yazılamıyor, çeşitlilikten ötürü. Herkes konuyu farklı şekilde ele alıyor. Bana süreç biraz kendi manifestosunu yaratıyor gibi geliyor, yapılarak yazılan bir manifesto var.

**Hülya Ertaş:** Tasarım sürecinin kendisinin mimarlık söylemine dahil olması aslında modernizmle başlayan ve sonrasında su üstüne çıkıp çok daha görünür olmaya başlayan bir durum. Ortak kanının parametrik tasarımın tasarım sürecinde toptan bir paradigma (değerler dizisi) kayması üreteceği olduğu anlaşılıyor. Bugün kısıtlı sayıda mimarın ya da tasarımcının ilgilendiği bu konuların uzun vadede herkesin tasarım sürecine entegre olacağını öngörüyorsunuz.

**Salih Küçüktuna:** 2005 yılında İstanbul'da düzenlenen Dünya Mimarlık Kongresi'nde Peter Eisenmann'ın yaptığı konuşma, benim bu konulara eğilmeme neden olan etkenlerden biridir. Söylediği en önemli şeylerden biri "Postmodern çağ 11 Eylül'de bitmiştir ve o günden itibaren tüm dünya aktif çağa geçmiştir." idi. Bu aslında çok manifestal bir söylem. Sonrasında bunu açmaya başladı. Artık mimarlıkta yeni bir dil gerektiğinden, bu dili gençlerin oluşturacağından söz etti ve karşılıklı etkileşimin öneminden, kendisinin bizzat İstanbul'a gelmesinin, konuşmayı dijital ortam üzerinden yüzyüze yapmayı tercih etmesinin sebebinin de bu olduğundan bahsetti. Aynı şekilde bizler de her ne kadar dijital ortam üzerinde, yarattığımız sanal dünyada bu işleri gerçekleştiriyor gibi görünsek de asıl mesele orada üretilen şeylerin fiziksel olanla bağlantısı, orada üretilenlerin gerçekte birebir var olabilmesi. Bugün artık "her şey" tasarlanabilir. O zaman da iyi tasarımcı, kötü tasarımcı gibi söylemleri ve bu konuda bildiklerimizi çöpe atmamız ve başka bir biçimde düşünmemiz gerekiyor. Eisenmann bunu yeni bir tasarım diline ihtiyacımız olduğunu ifade ederek vurguladı.



**Şebnem Yalınay Çinici:** Özellikle yaşadığımız şu son dönemleri göz önünde bulundurursak özgürleşme ve özgürleştirmenin çok önemli olduğunu fark ederiz. Bu özgürleştirmeyi sağlamaya çalışırken herhangi bir soru sorulduğunda ona Nilüfer Kozikoğlu tasarımı psikiyatri kliniklerinin boyutlandırılmasında olasılık ayıklaması doğru ve tek bir cevap üretmek değil; çoklu, değişebilir koşullar, etkiler altında, birbirleriyle ilişki kurarak dönüşebilir bir cevap üretmek zorundayız. Ben o açıdan da parametrik tasarımın bir kategori olmadığını düşünüyorum. Bu artık hayat. Yaşamla daha güçlü bir ilişki kurma derdimiz olduğunu düşünüyorum. Benim parametrik tasarımla ilgili en çok ilgimi çeken konu, tasarlanan bir şeye sistem fikriyle yaklaşılması. Her ne kadar bittikten sonra bir nesne, bir yapıt olacak olsa da, onu bir sistem olarak ele almak tasarım düşüncesini çok zenginleştirmekte. Etrafıyla kurduğu ilişki, topoğrafya, iklim, güneş, rüzgâr, malzeme ilişkilerinin vs tüm boyutlarıyla kurgulanabilmesi önemli. Bunu yapabilmek için elimizdeki gereçler arasından bu konuda en yardımcı olanın bilgi-işlemsel/hesaplamalı (computational) araçlar olduğunu söyleyebilirim. En azından araştırma yolunu açmak ve bu çoklu cevabı üretmek konusunda son derece yardımcı bir araç; hem araştırma ve tasarım hem de üretim aşamasında.

**Hülya Ertaş:** Bu yeni mimarinin de kendine özgü ifade biçimleri geliştirmesi gerekiyor öyleyse, çünkü bu artık bildiğimiz anlamda plan, kesit ve görünüşlerle tasarlanmayan bir bütün olarak ele alınan ve bu nedenle de o şekilde görselleştirilmesi gereken yeni bir durum tarifliyor. Diğer yandan da bilgisayarın mimariye katkısını yalnızca imaja (üç boyutlu çizimlere) indirgemek haksızlık.

**C. Alper Derinboğaz:** Bir taraftan da o ilk yaptığı şeydi. Bu söz ettiklerimizin hiçbirini üretmiyorken imaj üretimi ilk dalgaydı; insanlar bunları keşfedince hemen denemeye başladı. Şimdi nerede olduğumuzu tartışacak olursak pazarlamayla ilgilenenlerin kullandığı bir diyagramdan yararlanabiliriz. Ona göre başlangıçta %1'lik bir kitle vardır, bunlar üretir. Biz buralarda bir yerlerdeyiz. Sonra bunun arkasından biri bunu alır ve satar. Mimari ofis dediğimizin pozisyonu da biraz bu noktada duruyor, imajların bununla ilgili olduğunu söyleyebiliriz.

Ardından iyi, profesyonel satın alıcılar yani ne alacağını iyi bilen kesim oluşur ve bir bir eşik atlanmış olur. Takipçiler ise bu noktadan sonra devreye girer ve bir çoğunluk oluşmaya başlar. Biz başlangıç noktasında durduğumuz ve çoğunluk oluşmamış olduğu için böyle bir şeyin anlatılmasında güçlük çekiyoruz. Ama bu, çok kısa bir sürede bir sonraki aşamaya geçebilir. Benim korktuğum, avangardın içindeki yeni şeyleri keşfetmeye yönelik samimi durumun sonraki aşamalara taşınmaması, bu fikirlerin alınıp satılabilir hale getirilip, içlerinin boşaltılarak sunulması. Korkum, anlaşılmamak değil çünkü o sadece bir zaman meselesi.

**Nilüfer Kozikoğlu:** İçinin boşalmasıyla ilgili korkun için şunu söyleyebilirim. Bana göre modernizmin göbeğinde, fütürizm akımının kendisi durur. Ve fütürist manifestosu aşırı tüketilmemiştir, tüketilemez çünkü. Aynı durum parametrik tasarım için de geçerli. Parametrik tasarımla şu anda tüketilip kenara atılması gereken birçok proje zaten ortalıkta. Hatta teknolojiyi ya da ilişkiyi düşünmeyi değil de sadece CAD/CAM teknikleri kullanan, özünde fikir barındırmayan projeler tedavülde; diğer yandan da sizin anlattığınız gibi, işin düşünsel yapısı ile hemhal olan, çekirdekte kalan projeler de var. İşte onlar bana göre tüketime giremez.

**Şebnem Yalınay Çinici:** Başka bir noktadan yaklaşacak olursak üretim ile tasarımın yaklaşmış olması da önemli. Teknolojilerle beraber düşünmek, tasarlamak dediğimiz andan

itibaren sadece tasarım sürecine bakmak yeterli değil. Bugün tasarım, üretimle çok daha yakın bir ilişkide. Üretim ile iç içelik sayesinde sorgulama, araştırma, tekrar düşünme çok daha önem kazandı. CAD/CAM ilişkisi yani bilgisayar destekli tasarım ile bilgisayar destekli üretim arasındaki sıkı ilişki Endüstri devrimi ile hayatımıza giren seri üretimin sunduğu standartlaşmanın ötesine geçtik. Şimdi artık bir çeşit ailesi (family) geliştiriyorsunuz, o aileden herkese uygun ürünü üretebiliyorsunuz. Bugün artık post-fordist dönemdeyiz, siparişe dayalı kitlesel-kişiselleştirme (mass customization) diye adlandırabileceğimiz çoklu seri üretime geçiliyor artık. Üretim konusunda da bir özgürleşme yaşıyoruz. Ama büyük ölçekte üretim ve mimarlığa geldiğimizdeyse geleneksel yapı yapma kültürü ve anlayışı bizi karşılıyor. Hâlbuki binanın üretilme biçimi de değişmekte bu anlayışta. Parametreler devreye girince sizin yapınızın herhangi bir parçası çok önemli hale geliyor. Parça-bütün ilişkisi yapıda artık bir ucundan başlayıp kuruluşturuyor, yani hiyerarşi ortadan kalktı. Norman Foster'ın British Museum örtüsü, parametrik modelleme araçları kullanılarak tasarlanmış uygulanmış benim bildiğim literatürdeki ilk örnek. Her bir birim ve parça olması gerektiği boyut, uzunluk ve açıda, detayı da çözümlenerek tek tek üretilmiş ve o incecik, tül gibi dev örtü gayet sağlam bir şekilde oraya yerleştirilmiştir. Belki kocaman kocaman makaslar göreceğimiz noktalar, inceliğine inanmakta güçlük çektiğimiz tül gibi bir örtü ile kaplı. Bu her anlamda ciddi bir başarı: marka, mühendislik, mimarlık, malzeme anlamında. Gerçekten bir ekip çalışmak zorunda çünkü farklı bir şey üretmekten bahsediyoruz. Daha önce üretmediğimiz bir şeyi gerçekleştirebilmek için beraber düşünmemiz lazım. BIM (Building Information Modelling-Bina Bilgi Sistemi) gibi yeni teknolojiler sayesinde

**C. Alper Derinboğaz:** Birlikte çalışmayı mühendisler de seviyor. İnşaat mühendisleri ile mimarların hep bir çekişme durumu vardır ya mimar tasarlarken, inşaat mühendisi hesaplamaları yapmaya çalışır şeklinde. Şimdi bunda ilginç bir dönüşüm söz konusu. Son birkaç projede inşaat mühendisleri ile dosyalar aramızda gidip geliyor. Parametrik olarak tasarladığımız yapılarda taşıyıcılığı, performansı çok daha yüksek ve tutarlı bir sistem üretiyor olduğumuz için mühendisler de daha severek çalışıyorlar.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Özünde norm anlayışı, norm algısı, standart denen şeyin algısı değişiyor. Bauhaus'un yapmaya çalıştığına nihayet ulaştık diyebilirim. Tek bir standart yok, daha değişebilir, ama yine de kontrolümüzün altında olan ve bize hizmet edebilen norm düzenekleri var.

**Hülya Ertaş:** Ben buradan biraz mimarlık eğitimine doğru geçmek istiyorum aslında. Burada toplanan dörtlünün temel ortak özelliği eğitimde aktif olmaları. Parametrik tasarımın mimarlık eğitimine katkıları neler?

**Şebnem Yalınay Çinici:** Öncelikle ben parametrik tasarım demeyeceğim hesaplamalı tasarım ya da bilgişlemsel tasarım olarak Türkçe'ye çevirdiğimiz "computational design" daha doğru geliyor bana terim olarak. Bizim şimdi İstanbul Bilgi Üniversitesi'nde bir ekiple beraber geliştirmeye çalıştığımız bir durum var. Tasarımdaki o üretici akıl bize çok önemli geliyor. Üretim ve ilişkileri kurma üzerine olan soyut düşünce, tasarım becerisi, akıl ve onun üzerinden geliştirilecek tasarım sezgisini bir biçimde nasıl aktarabileceğimizi araştırıyoruz. Benim mimarlık eğitimine ve okullarına baktığım zaman eksik bulduğum bir konu bu. "Bir şey nasıl tasarlanır?" diyerek size gelen bir öğrenciye siz birinci sınıfta bir şeyler anlatıyorsunuz, egzersizler yaptırıyorsunuz, çalışmalar yaptırıyorsunuz. Bunu yaparken de tasarladığı nesne ile ilişkisini biraz daha jenerik bir şey olarak kurgulaması bana çok önemli geliyor. Çünkü o nesne üzerindeki etkiler, malzeme, durduğu nokta değişebilir, bir sürü şey olabilir tasarım söz konusu olduğunda. Ama tabii ki tasarım düşüncesini ve yaratıcılığı bir kenara bırakmaktan söz etmiyorum. Üretici akıl, tasarım

araştırması ve yaratıcılık söz konusu olduğunda farklı bir boyut sunuyor. Bu teknoloji ile bir araya geldiği zaman, teknolojinin olanakları araç olarak kullanılmaya başlandığı andan itibaren bu akli kurmaları ve bunun üzerinden bir tasarım becerisi geliştirmeleri kolaylaşıyor. O yüzden ben bu teknolojilerin birinci sınıftan itibaren mutlaka verilmesi gerektiğini düşünüyorum.

**“Parametrik olarak tasarladığımız yapılarda taşıyıcılığı, performansı çok daha yüksek ve tutarlı bir sistem üretiyor olduğumuz için mühendisler de daha severek çalışıyorlar.” C. Alper Derinboğaz**

**C. Alper Derinboğaz:** Bu araçlar zaten düşünce biçiminiz oluyor. İlk dijital tasarım hikâyelerinde insanların yaptıkları şeyler aslında bilgisayar programının, animasyon programının yapabildiği şeylerdi. Mesele şimdi bunun çok ötesinde. O araçla yeni bir şey kazandılar ve o aracı da geliştirebiliyorlar.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Perspektif keşfedildi ve onun ürettiği mekânlar inşa edilmeye başlandı. Şimdiyse bu araçlar ve onların sunduğu yeni bir düşünme biçimi var. Yeni nesil bunlarla yaşamayı öğrendiği için beklentisi de onun üzerine kurulu. Bizler tasarımcı olarak buna karşılık veremezsek bir çelişki oluşmaya başlar. Ama bu araçların özündeki ilişkisel düşünceyi vermiyorsan bunun hiçbir yararı olmaz. Yani etki-tepki, güçler birliği, güçler bütünü, sistem düşüncesi, sistematik düşünme gibi düşünsel yoğunlukları fazla konulara eğilmeden bu araçların yalnızca tanıtımını yapıyor olursun.

**Şebnem Yalınay Çinici:** Eğitimde çok önemseydiğim bir konu da 1:1 üretim. Birinci sınıftan itibaren devreye sokmak lazım. Birinci sınıf öğrencisinin 1:1 bir şey yapamayacağı doğru değil. Yıldız Teknik Üniversitesi’nde Bilgisayar Ortamında Bilim Dalı olarak koordine ettiğimiz mimari tasarıma giriş stüdyosu var, ilk yıl ilk dönem stüdyosu. Son iki yıldır öğrencilerle 1:1 ölçekli üretimler yapıyoruz ve çok iyi işler çıkıyor diye düşünüyorum. O öğrencilerin bir kısmı bilgisayarla çalışmadan, doğrudan malzemeyi alıp sadece o mantık üzerinden aldıkları eğitimle onu düşünüp, ortaya atılan problem etrafında ne kurabileceğini araştırıp 1:1 inşa edebildiler. Ben o üretim deneyiminin, malzeme ile haşır neşir olmanın mimarlık eğitiminde birinci sınıftan itibaren devreye girmesi ve ikinci, üçüncü, dördüncü sınıflarda da farklı boyutlarda işlenmeye devam edilmesi gerektiğini düşünüyorum. Aksi takdirde dört yıllık mimarlık eğitiminden sonra öğrencileri sudan çıkmış balık gibi fırlatıyoruz bina yapması için. Kim kime bu şekilde bina yaptırmak ister ki? Hiçbir deneyimi olmamış, malzeme bilgi ve tecrübesinden yoksun, iki şeyi birbirine çakmamış bir kişi nasıl bina yapsın?

**Nilüfer Kozikoğlu:** Tasarımda illa ki sanal ile fizikselin, analog ile dijitalin ilişkisi hep var olacak, bu ilişkilerin birbirini geri beslemesiyle tasarımın geliştirilmesi anlayışını eğitimin ilk yılında vermek çok doğru. Dijitali yalnızca bugünlere ait bir durummuş gibi ele almamak lazım. Dijital kavramını teknoloji anlamında kullanmadığımız, dijitalin kavramsal alandaki, varlık alanındaki izdüşümler olduğunu, oradaki ilişkileri kurmaktan bahsettiğimizi düşünecek olursak, 1200’de de, Aristo zamanında da vardı. 1200 senesinde de aynı matematik soyut kurgular söz konusuydu; bilgisayar yoktu ama soyutlama o zamanda devredeydi. Bugünse teknoloji aslında burada soyutlamanın ana aracı. Mimarlık eğitimi bir soyutlama eğitimi gibi mi görmek lazım, belki de özellikle ilk yıllarda öyle. Bilgi işlemsel olan aslında soyut ile somut olanın arasındaki o pazarlık alanını kurgulayabilmek, ona hakim olmak.

**C. Alper Derinboğaz:** 1:1 deneyimin dahil olduğu eğitimde benim gözlemlediğim en önemli noktalardan biri öğrencilerin özgüven kazanmaları. Tasarımcı olarak sen yaptığın şeyin inşa

edilebileceğine inanmazsan zaten hiçbir şey yapamazsın. Usta-çırak ilişkisinde, çırak bilmeyen ve yıllarca acı çekerek ustasının bildiği şeyleri öğrenmek zorunda olan konumundaydı. 1:1 üretim yapmaya başladığın an usta-çırak ilişkisi de kırılıyor çünkü gerçekten bir şeyi üretmeye başlıyorsun, üretebileceğine dair özgüven kazanıyorsun, neler yapabileceğini görüyorsun ve dahası özgürleşiyorsun.

**Salih Küçüktuna:** Özgürleşme meselesinden bahsetmek istiyorum. Yani aslında insan kriz döneminde yaratabildikleri ile normal dönemde yarattığı şeyler arasında dağlar kadar fark olduğunu görüyor. Aslında çok verimsiz çalışıyoruz, kendimizi belirli zamanlar ve mekanlarla sınırlandırdıkça, örneğin ofise ya da stüdyoya gidip belirli bir saati orada geçirmemiz gerektiği fikriyle bunu yapınca, daha verimli oluyoruz.

Diğer yandan buna karşın, özgüven, özgürleşme gibi hislerle öğrenci hareket ettiği zaman saatlerce, günlerce çalışabiliyor, sabahlayabiliyor. Ve bilgi üretiyor. Sizin yaptığınız yatırımın, öğrenciye çok basit bir kurgu vermeniz, ona sadece öyle bir alan tanımanızın karşılığında aldığınız geri dönüş inanılmaz. Bu çok daha verimli bir eğitim sistemi tarifliyor, usta-çırak ilişkisine kıyasla.

**C. Alper Derinboğaz:** Usta-çırak sistemi, usta diye nitelendirilen tecrübeli kişiyi koruyan bir sistem aslında. Siz birinci sınıf öğrencisi olarak okula girer girmez bir hiyerarşinin içine giriyorsunuz. Bir hiyerarşinin olduğu bir yerde özgürleşmeden söz etmenin anlamı yok. Bir de karşınıza çıkan eğitiminin, yani ustanın bilgileri kapsamında bir şey öğrenebilme şansınız var, onun da hepsini öğrenip öğrenemeyeceğinizin garantisi yok.

**Salih Küçüktuna:** Öğrenci açısından baktığımızda daha okula girer girmez bir sarsıntı yaşıyor. Mimari yeteneği çizim yeteneğiyle ölçülmeye çalışılıyor ve o noktada özsaygısı dibe çekiliyor. Benim gözümde iyi tasarımcılar iyi çözüm üreten ve inisiyatif kullanabilen, doğru kararı doğru zamanda veren insanlardır ve çok kritik durumlarda çok iyi çözümler üretebilirler. Bu gücünü sahip olduğu bilgisinden ve muhakeme yeteneğinden aldığını düşünebiliriz ama o bilginin, altyapı olması lazım. Aslında biz öğrencilere “yaparak öğrenme”yi vermeye çalışıyoruz. Bu bir kere el becerilerinin, işi yapabilme araçlarının hepsini -el çizimleri, maket teknikleri, dijital araçların, dijital üretim araçlarının kullanımı, vs- kullanabileceklerini biliyorlar. İşin bir de teorik kısmı var. Ya bunu başka derslerde alacaklar ya da stüdyoda gerçekten çok yoğun bir programla, başka insanların da stüdyoya katılımıyla bu kısım da besleniyor olacak.

**“bilgi-işlemselde değişimle, değişken olanla tasarım yapmakla çok yoğun ilgileniyoruz, yani kendinden devamlı devinen, değişen, dönüşen şeyin tasarımı söz konusu.” Nilüfer Kozikoğlu**

**Nilüfer Kozikoğlu:** Bir basketbolcu günde kaç saat çalışır? Düşünmeyi öğreneceksen günde kaç saat, nasıl düşüneceksin? Düşünmeyi egzersiz haline getirmenin çok ciddi yollarından biri bilgi-işlemsel araçlar. Deneyerek yapıyor, bakıyor ki olmuyor, neden olmadığını düşünüyor, böylelikle zaten düşünme egzersizi yapıyor. Öyle bir şey ki balerine üç saat boyunca belirli hareketleri çalış denebilir. Mimara ne diyeceksin? Üç saat devamlı fikir üret, bu öyle bir şey değil. Bilgi işlemseli devreye soktuğundaysa mimar ilişki kurar, farklı ilişkiler üretir, onları yorumlar; böylelikle zaten devamlı düşünür. Bu bizim öğrenciyken eskizden beklediğimizle aynı tabii, hocalarımızın iteratif eskiz yaptırmalarına benzer bir mantık; ancak bilgisayarda çoklu üretim fırsatları engin. Yaratıcılık da o çağrışım kabiliyetinden geliyor, bu belki doğuştan gelen bir yetenek olabilir. Yine de bir kişinin doğuştan esnek olması onun iyi balerin olacağı anlamına gelmez. Tasarımcının farklı ilişkileri organize

edebilme yeteneği ancak böyle tekrarlamalı ve deneye dayalı egzersiz süreçlerinden geçmesiyle mümkün olabilir.

**Salih Küçüktuna:** Diğer taraftan profesyonellerin akademik ortama ve böylesi bir etkileşime girmesi mimarın kendini eğitmesi açısından önemli. Mesela bir müzisyenin müziğini icra etmesinden önceki sürecini, sahip olduğu bilgi birikimini gördüğünüz zaman onu çok iyi anlıyorsunuz aslında. Mimarlarda bu eğitim süreci ve birikim epey zayıf diğer mesleklere oranla. Bir müzik aletini çalamazsanız bu, skandaldır. Ama mimarlığı iyi yapıp yapmadığınızla ilgili yorum yapmak çok zordur. Bir pilota uçağı bir şekilde uçurmak ve indirmek zorundadır. Ama mimarlıkta “ben bunu uçururum” diyen, bütün o bilgi birikimine sahip olduğuna inanan ama bunu yapamayacak olan o kadar çok insan var ki.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Bilgi-işlemsel tasarımın eğitimdeki bir diğer avantajı da işin biyolojik tarafı. İster istemez zaten canlıdan yola çıkıyoruz, canlı bizi ilgilendiriyor bu süreçlerde. Bilgi-işlemselde değişimle, değişken olanla tasarım yapmakla çok yoğun ilgileniyoruz, yani kendinden devamlı devinen, değişen, dönüşen şeyin tasarımı söz konusu. Birtakım tavırlarda değiştirilebilir, dönüştürülebilir mekânlardan değil, gerçekten organik olanının tasarımından söz ediyorum. Modernizmin başındaki geometrisi ile organik olan tasarımdan değil, gerçek anlamda organik olandan, yani güneşle, toprakla, havayla, suyla etkileşimli, biyolojik canlı bir mekânın tasarımından söz ediyorum. Sürdürülebilirlik üzerine yapılanların da bilgi-işlemselin de beklentisi o mekânların tasarlanması yönünde.

**Salih Küçüktuna:** Gerçek sorunlara, hızla gerçek çözümler üretebilen bir şeyden bahsediyoruz aslında.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Bilgiyi işletiyor, dolayısıyla devamlı dışarıdan bilgi alan ve onu işleten bir organizmayı tasarlamış oluyorsun.

**Salih Küçüktuna:** Aslında tüm bu performanslara gerçek anlamda yanıt verebilen, bütün sistemlerde çok iyi bir biçimde çalışan, kendini her zaman sistemin içerisinde tutan, çok iyi entegre olabilen bir sistemden bahsediyoruz. Çok karmaşık gibi görünse de tasarım problemlerine temeli çok basit prensiplere dayanan çok iyi çözümler üretilebileceğine inanıyorum. Geçen gün Patrik Schumacher’in kitabıyla ilgili bir tartışmada Wolf Prix “Kitabınızda parametrik düşüncenin özünün karmaşıklaşan hayatla paralellik taşıdığını söylüyorsunuz, peki karmaşık hayatın içine daha karmaşık bir şeyi neden sokuyorsunuz?” gibi bir eleştiri yaptı. Çok doğru aslında, değil mi?

**Hülya Ertay:** Aslında verilerin karmaşıklığı illaki mekânın karmaşık olmak zorunda olduğu sonucunu doğurmayabilir. Ancak çok uzun sürelerdir parametrik tasarımdan beklentimiz hep karmaşık mekânları üretmesi oldu.

**Nilüfer Kozikoğlu:** Oradaki sistem sadece adapte olabilme kabiliyetinden dolayı akıllı bir sistem, yoksa illaki karmaşık olanı üretmesi şart değil. Daha da kolay algılanan ve hemhal olunan bir düzenin olması adapte edilebilirliğinin de ana koşulu.

**Salih Küçüktuna:** Araçlar da gittikçe daha az karmaşık olmaya başladı, daha da basitleşeceğini düşünüyorum. Sonuçta gerçek sorunlara gerçek çözümler üretebilen bir tasarım anlayışından bahsediyor olacağız gibi geliyor bana.

**Şebnem Yalınay Çinici:** Birtakım yazılım çalışmalarında, araştırmalarında, akademisyenler, profesyoneller ve endüstri yani yapı malzemesi üreticileri bir ortaklığa girmek durumunda kalıyor. Bunlar önceleri birbirinden daha kopuk alanlarken, bu teknolojinin gelişmesi yeni ortamlar yarattı. Örneğin Generative Components’ın Smart

Geometry ekibiyle ürettiği yazılım geliştirilirken sponsorluğunu Foster, Rogers, Kohn Pedersen and Fox gibi büyük mimarlık ofisleri üstlendi. Yazılımı yapan ekibin temel derdi, bilgisayar programlarının eğitim ortamlarında çok doğru anlaşılmadığı, sadece üç boyutlu modelleme ortamları olarak kullanıldığıydı. Dolayısıyla tasarım süreci ile beraber çalışabilecek bir yazılımı nasıl üretebileceklerini araştırdılar.

Tasarım sürecindeki lineer olmayan kurguya, gelgitlere uyum sağlayabilen, ama doğru kurduğunuz ilişkileri sürdüren bir yapıya sahip yazılım. Şimdi ofisler de bunu çok önemsiyor çünkü gerçek problemlerle çok alakalı bir durumdan bahsediyoruz. Ofisler de yazılımları alıp sadece model yapmak için kullanmak istemiyorlar. Bu yazılımın geliştirilmesi sırasında deneme ortamları üniversiteler oluyor. Ayrıca 1:1 üretimleri bir araştırma haline dönüştürdüğümüz andan itibaren malzemecilerle iletişime geçmeye başlıyorsunuz. Öğrenciler malzeme üreticileriyle görüşüp onlardan sponsorluk aldılar. Bu hem malzemeleri tanımak hem de girişimcilik açısından önemli. Bu tasarımlarla en sonunda aslında bir bilgi üretiliyor. Birbirinden ayrı gibi duran ortamlar ve kişiler üretken bir diyalog içine girmiş oluyorlar. Mimarlık, tasarım adına, ortak bir araştırma, üretim, diyalog geliyor.

**Hülya Ertay:** Sözü ettiğimiz bu bilgi-işlemsel yaklaşım eğitime hakim değilse bu, öğrenci için ikili bir dünya tariflemiyor mu? Onun için içlerinden birini seçmek zorunda kaldığı iki farklı dünya tarifleme tehlikesi yok mu?

**Şebnem Yalınay Çinici:** Evet, var. Bu, farklı ilgi alanları olan, farklı şahsiyetlerin olduğu büyük bir ekipçe ortak paylaşılan bir dert olmalı. Programlandığı zaman iyi çalışabileceğini düşünüyorum. Bilgi’de şimdi böyle bir niyet ve çaba var. Nasıl gelişeceğini ben de merak ediyorum, dört sene sonunda ne olacağını göreceğiz. Yıldız Teknik Üniversitesi’nde ise birinci sınıfta böyle bir çalışma yapıyoruz. Ondan sonra diğer stüdyolar kendi geleneksel akışlarında devam ediyor. Evet, kafalarında bir soru işareti yaratıyor olabilir ama ben yine de iyimser bakıyorum. Burada elde edilmiş olan o deneyimin kendisi zihinlerinde az da olsa yer tutsa, özellikle ilk yılda almış olmaları açısından temeli, zemini oluşturacağı için olumlu olacağı görüşündeyim. Yine de mimarlık eğitiminin çok ciddi bir şekilde güncellenmesi gerek.

**C. Alper Derinboğaz:** Ben biraz daha iyimser bakıyorum bu duruma. Evet, burada bir ikilik var ama bu sadece alan tanınmadığı için. Ben aslında çok basit ve olası buluyorum bu öğrendiğimiz ya da çalıştığımız teknolojilerin uygulamaya adapte edilmesini ve onların hemen hemen her projede yararını görüyorum. Asıl mesele buna alan tanınması, yani siz bunu yapabilecek, destekleyebilecek bir müşteri, bir mimari tasarım ortamı, bir stüdyo bulabiliyor musunuz?

**Salih Küçüktuna:** Bu ikililiğin yarattığı çeşitliliğin de olumlu bir tarafı var. Karşılaştırma imkanı sunuyor öğrenciye. Birlikte yaptığımız atölyelerden çok büyük bir keyif alıyorlar çünkü kolektif olarak çalışıyorlar. Tek başlarına yapabileceklerinin çok sınırlı olduğunu görüyor, birlikte daha büyük bir şey üretebileceklerine inanmayı öğreniyorlar. Birçok öğrenci ilerleyen sınıflarda düzenlediğimiz atölye çalışmalarına katılıyorlar, sosyal medya sayesinde bir şekilde iletişimimiz sürüyor. Bir kısmı parametrik ya da algoritmik tasarım konusunda yüksek lisans seçenekleri konusunda danışıyor. Birinci sınıfta verilen eğitim, herkesin bu alanlara ilgi duyacağı anlamına gelmiyor ama bu sayede biz ilgi duyacak insanları bu alanlara yönlendirebiliyoruz. Bu farkındalığı yarattıktan sonra zaten onu kolay kolay kaybetmiyorlar”

## ÖZGEÇMİŞ



**Adı Soyadı** : **Volkan Kadir GÜNGÖR**  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Aksaray, 11.03.1981  
**Görevi yeri** : Toros Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği Bölümü  
**Unvanı** : Yüksek Mühendis  
**Görevi** : Toros Ü., M.F.'de Öğretim Görevlisi (2012-devam)  
**Yabancı Dil** : İngilizce  
**E-posta** : volkan.gungor@toros.edu.tr  
**İletişim Adresi** : Toros Üniversitesi 45 Evler Kampüsü, Mühendislik Fakültesi, Bahçelievler Mahallesi 16. cadde No:1/7, 33140 Yenişehir / Mersin, Türkiye.  
**Telefon** : (0324) 325 33 00  
**Öğrenim Durumu** :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Başlangıç – Bitiş Tarihleri
Ön Lisans	Bilgisayar Programcılığı	Çukurova Üniversitesi	2000-2002
Lisans	Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü	Girne Amerikan Üniversitesi	2002-2007
Yüksek Lisans	Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık A.B.D.	Toros Üniversitesi	2012-2015

## YÜKSEK LİSANS TEZ BAŞLIĞI

**GÜNGÖR, V.K., 2015.** Mimari Tasarımda Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi. Mimarlık Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toros Üniversitesi, Mersin.*

## AKADEMİK YAYINLAR

- Zeren Y., Miman M., Ege F., **Güngör V.** (2013). Mersin – Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Sanayi Kuruluşlarının Yenilikçilik İndeksinin Belirlenmesi. T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 3. Sanayi Şurası
- **Güngör, V.**, Tulughan, M., Agdelen, Z. & Ersöz, B.T. (2007). Dalga Enerjisinin Türkiye ve Kuzey Kıbrıs'taki Verimliliği Üzerine Genel Bir Araştırma. Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği Enerji Politikaları Sempozyumu, Nicosia, Cyprus
- **Güngör, V.** (2013). Akdeniz Kıyılarında Dalga Enerjisi ile Elektrik Üretme Verimliliği ve Potansiyel Bölgeler. Uluslararası Enerji Sempozyumu - Nevşehir Üniversitesi.
- **Güngör, V.** (2013). Mersin – Tarsus Organize Sanayi Bölgesi'nde Üniversite Sanayi İşbirliğini Sanayi Pratiğine Dönüştürmeye Yönelik Arayüz Çalışması. ÜSİMP 2013 VI. ULUSAL KONGRESİ – Düzce Üniversitesi.
- **Güngör, V.** (2013). New Techniques for Wave Energy Productivity with Collaboration of Engineering Disciplines, AIIC - University of Azores, Portugal Güngör, V. (2014) Wave Energy Productivity with Collaboration of Engineering Disciplines (International Science And Technology Conference (ISTEC2014) Doha, Qatar.
- **Güngör, V.** (2014) Yenilikçilik Üzerine Bir Araştırma: Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Örneği (Üretim Araştırmaları Sempozyumu).

## DiĞER DENEYİMLER

<b>1995-1997</b> Mebid Computer Member of Technical Service	MERSİN
<b>1997-1998</b> Berce Computer Responsible of Technical Service	MERSİN
<b>1998-1999</b> Mersin Governorship İl Özel İdare Directorship Training of High School Set upto Novell Network for Governorship	MERSİN



<b>1999-2003</b>	Boncuk Computer Course Computer Teacher	MERSİN
<b>06/2001-08/2001</b>	Şişecam Co. Soda İndustry Training of University	MERSİN
<b>10/2002 – 1/2006</b>	Girne AmericanUniversity Computer Center Head of Software Department	T.R.N.C.
<b>1/2006 – 2/2007</b>	Egemen Ltd. Manager of Marketing Department	T.R.N.C.
<b>2/2007 – 9/2009</b>	Star Media Group IT Manager	TURKEY
<b>9/2009 – 12/2011</b>	TURKCELL Kuzey Kıbrıs Mobile Marketing Manager / VAS	T.R.N.C.
<b>12/2011 – 12/2012</b>	Girne AmericanUniversity Senior Lecturer / Engineering Faculty Manager / Distance Learning Center Manager / Digital Marketing Center	T.R.N.C.
<b>12/2012 – Present</b>	Toros University Lecturer / Engineering Faculty	TURKEY

**Part Time Jobs :**

<b>2/2004 – 2/2007</b>	T.R.N.C Genç T.V. Executive Producer (Show Name: TechnologyDiary)	T.R.N.C
<b>3/2003 - 2/2008</b>	Microsoft Turkey Editor – AcademicGroup	TURKEY
<b>9/2006 – 9/2008</b>	Kıbrıslı Newspaper Technology Column Writer	T.R.N.C
<b>6/2007 – 4/2009</b>	Denge Magazine Technology Column Writer Member Writing Process Department	T.R.N.C
<b>6/2007 – 7/2010</b>	Star Newspaper (Cyprus) Technology Column Writer	T.R.N.C

<b>7/2007 – 7/2010</b>	Star Newspaper (Turkey) Technology Column Writer	TURKEY
<b>2/2007 – 12/2011</b>	Girne American University Senior Lecturer / Business & Economics Faculty	T.R.N.C.

### **Seminars (Joined as a speaker)**

- \* 11-13.02.2004. VB.NET Seminar in Karadeniz Teknik University, Trabzon, Turkey.
- \* 12-04-2004 NET Technologies Seminar in Girne American University, Kyrenia, TRNC.
- \* 08.05.2004 NET Technologies Seminar in Girne Dome Hotel, Kyrenia, TRNC.
- \* 17.05.2004 NET Technologies Seminar in Mersin University, Mersin, Turkey.
- \* 18.05.2004 NET Technologies Seminar in Çukurova University, Adana, Turkey.
- \* 07.10.2004 Mobile Technologies Seminar in Gebze Yuksek Teknoloji Enstitusu, Gebze, Turkey.
- \* 13.01.2005 Software Technics in Ege University, Izmir, Turkey
- \* 10.11.2005 ASP.NET Seminar in Near East University, Nicosia, TRNC.
- \* 10.11.2005 VB .NET Seminar in Cyprus International University, Nicosia, TRNC.
- \* 11.11.2005 Introduction to .NET in Girne American University, Kyrenia, TRNC.
- \* 08.05.2005 Mobile Technologies Seminar in Girne American University, Kyrenia, TRNC.
- \* 14.09.2005 Software Programming Techniques in Microsoft Turkey Central Office, Istanbul, Turkey.
- \* 19.11.2005. Object Oriented Programing in Çukurova University, Adana, Turkey.
- \* 12.03.2006. Microsoft Technologies Seminar at Bogaz Güvenlik Kuvvetleri Komutanlığı, Nicosia, TRNC.
- \* 07.10.2007 Web Programming Techniques at Cyprus International Uni, TRNC.
- \* 11.12.2007 Web Design Techniques. Eastern Mediterranean Uni, TRNC.

### **Conference Presentations**

- \* 02.2004 Akademik Bilişim 2004 at Karadeniz Technical Univeristy, Trabzon, Turkey.
- \* 02.2005 Akademik Bilişim 2005 in Gaziantep University, Gaziantep, Turkey.
- \* 03.2005 KSEE2005 (Knowledge Symposium of Education) Kyrenia, TRNC
- \* 04.2005 ISIT2005 (International Symposium of Information Technologies) Kyrenia, TRNC
- \* 11.2006 ISIC06 (International Symposium on Computer and Information Sciences) Sabancı Univeristy, Istanbul, Turkey.
- \* 04.2007 IT WorkShops /Istanbul
- \* 02.2008 Data Networking Symposium / Haliç University

\* 05.2008 Network Security Symposium / Kocaeli EMO, KKTC, EMO

### **Professional Memberships**

- \* Member of Board of Directors, TRNC Fencing Federation
- \* Member of Board of Directors, Telecommunication Association
- \* Member of North Cyprus Computer Society
- \* Member of Turkey Computer Society
- \* Member of IEEE Turkey

### **Freelance Publications**

- \*(02,2003) “Programlama da Kalıtım ve Sarmalama” Windows & .Net Magazine (Turkey)
- \*(06,2003) “Object Oriented Programming” Windows & .Net Magazine (Turkey)
- \*(06,2007) “Bilgisayar Merkezli Rahatsızlıklar” Denge Magazine (Cyprus)
- \*(07,2007) “Arge ve Innovasyon”Denge Magazine (Cyprus)
- \*(09,2006 – Present) Weekand Column Articlesabout 45 Articles; Kıbrıslı Newspaper
- \*(06,2007 – Present) Weekand Column Articlesabout 28 Articles; Star Kıbrıs Newspaper, Cyprus
- \*(02,08,2007) “Nano Teknolojiler” Star Newspaper (Turkey)
- \*(07.08.2007) “Alternative Energy Models” Star Newspaper (Turkey)
- \*(01,2007 – Present) Weekand Column Articles about 54 Articles; Star Newspaper

### **Website Publications**

- \* **[www.msakademik.net](http://www.msakademik.net) Microsoft TurkeyAcademicGroup**: Over 50 articles published about Microsoft Computerand Software Technologies

### **Computer Knowledge**

\*Windows OS, Linux, Qnx, C#, J#, Xml, Sql Servers, VB.NET, ASP.NET, PHP, Mobile Device Programming, Network Systems

### **Languages**

\*English (upper intermediate level)