

MİMARİ TASARIMDA BİÇİMLENDİRME YAKLAŞIMLARI İLE BİLGİSAYAR YAZILIMLARI İLİŞKİSİ

M. Tayfun YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, 06570, Maltepe Ankara, mtayfun@gazi.edu.tr

ÖZET

Mimari tasarlama, bina biçimi oluşumuna girdi sağlayan birçok veri alanı bulunmaktadır. Bu alanlar genel başlıklar olarak, “işlevsel”, “yapısal”, “biçimsel”, “ekonomik” ve “çevre bağlamsal” olarak gruplanabilir. Günümüzde, belirtilen bu genel veri alanlarında bilginin çoğalması ve veri girişinin artması, mimari tasarlama bina biçimi kararlarını karmaşık bir olgu haline getirmiştir. Bu çalışmada, mimari biçimlendirme olgusu “Tasarım Süreci Bileşenleri” olarak ele alınmıştır.

Mimari tasarlama, biçime karar verme süreci boyunca ve her aşamanın görsel grafik simülasyonlarında bilgisayar teknolojileri yoğun olarak kullanılmakta ve bina biçimi kararlarında hız, hassasiyet ve gerçeklik sağlamaktadır. Bu makale; belirtilen ilişki bağlamında; tasarımda biçimlendirme tercihleri ile CAD yazılımlarının rasyonel kullanımı ilişkisini ele almaktadır.

Anahtar Kelimeler: CAD, mimari tasarım, mimarlıkta biçim, yazılımlar.

THE RELATION OF FORMING APPROACHES IN ARCHITECTURAL DESIGN AND COMPUTER SOFTWARES

ABSTRACT

In architectural design process, there are many inputs which have affects to obtain building form. These inputs can be classified generally under the following titles; “functional”, “technological”, “formal”, “economic” and “environmental context”. Increasing of data inputs from these areas are the reason of complexity in building form decisions. Architectural forming has been held as “Compounds of Design Process” in this paper.

Computer technologies are frequently used in steps of architectural design process and visual graphic simulations. These tools, such as softwares and hardwares help designers by means of speed in process, precision of design and virtual reality. This article investigates the context of rational utilization of CAD softwares and form decisions in architectural design process.

Keywords: CAD, architectural design, form in architecture, softwares.

GİRİŞ

Larousse’un tanımına göre; Genel anlamda tasarlama eylemi, “Tasarı, ulaşılmak istenen amaç, niyet, plan, proje, kabataslak çizgileriyle ortaya konan bir şeyi gerçekleştirme düşüncesidir” [1]. Dilimizde tasarım ve tasarlama kavramlarına benzer anlamlarda yabancı kökenli “Dizayn” kelimesi de kullanılmaktadır. Dizayn, Latince “Designaro”, “Designum” kökenli bir kelime olarak, “Belirlemek”, “İşaretlemek” anlamındadır.

Tasarılmanın mimari tasarım özel alanındaki anlamı ise, A. Öke’ye göre; “Bina kavramına giren somut nesnelerin çözümlendiği bileşenlerden her birinin gelecekteki durumlarının ve bu durumlara ulaşılması için gereken eylemlerin kararlaştırılmasıdır” [2].

Bu bağlamda mimari tasarlama olgusu, bina biçimine karar verme süreci olarak tanımlanabilir. Geçmişten günümüze kadar olan dönemde, mimari biçimin tasarlanması ve kesin durumunun ifade edilmesi sürecinde çeşitli simülasyon (benzeşim) teknik ve araçları kullanılarak gelmektedir. Soyut bir düşüncüyü

somut ve görsel hale getirecek geleneksel çizim teknikleri, maket gibi araçlar kullanılırken; günümüzde çağdaş teknoloji araçları olan bilgisayar simülasyonları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojinin kurallarına uygun kullanıldığı takdirde, bina tasarımına hız, hassasiyet ve gerçekçi sunuşlar getirdiği görülmektedir. Bilgisayar yazılımları mimari tasarlama ve görselleştirme ile birlikte; planlama, bina programlama, iş organizasyonu, metraj, keşif, uzaktan veri transferi gibi alanlarda da kullanılmaktadır. CAD olarak isimlendirilen mimari çizim ve görselleştirme yazılımları ise son yıllarda büyük gelişmeler göstererek çeşitlenmekte ve mimarlık eğitiminde yer almaktadır. Bu yazılım çeşitleri incelendiğinde, farklı tasarım süreçleri ve farklı biçimlerdeki bina tasarımları için farklı çizim ve modelleme özellikleri gösterdiği görülmektedir. Bu teknolojinin özelliklerine tam hakim olmadan kullanmak ise; geleneksel yöntemlere nazaran biçim oluşturmayı zorlaştırmakta, tasarımcıyı olumsuz yönlendirmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır.

Bu çalışmada; mimari tasarlama olgusunu oluşturan bileşenlere ilişkin yaklaşımlar ile mimari amaçlı bilgisayar yazılım çeşitlerinin ilişkisi ele alınmaktadır. CAD yazılımlarının farklılık gösteren olanakları ile bina/yapı elemanı biçimi arasında kurulacak doğru ilişki; tasarımın görselleşmesinde sürat, ekonomi, hassasiyet ve gerçeklik sağlamaktadır. Bu ilişki kapsamında, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü eğitiminde yer alan CAD dersleri uygulama sonuçları da bu çalışmaya veri oluşturmaktadır.

Bu ilişki bağlamında, makalenin ilk iki bölümünde, iki farklı konu olan “Tasarlama Olgusunu Çözümleyici Yaklaşımlar” ve “Bilgisayar Yazılım Teknolojilerinin Özellikleri” ayrı bölümler olarak ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde ise; öğrenci çalışmaları verilerinin katılımı ile iki olgunun ilişkisinde rasyonel kullanım modelleri önerilmektedir.

1. TASARLAMA OLGUSUNU ÇÖZÜMLEYİCİ YAKLAŞIMLAR

Mimari tasarlama kavramını farklı yönlerden açıklamayı amaçlayan bilimsel yaklaşımların

bulunduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde; bunların, tasarlama sürecini analiz eden yaklaşımlar, tarihi süreç içinde biçimsel üsluplar bağlamında yaklaşımlar, felsefi paradigmlar, teoriler ve akımlar bağlamında yaklaşımlar olarak gruplanabilir. Bu çalışmada diğer yaklaşımlar konu dışında bırakılarak; tasarlama süreci bileşenleri ile bilgisayar yazılımları ilişkisi ele alınmaktadır.

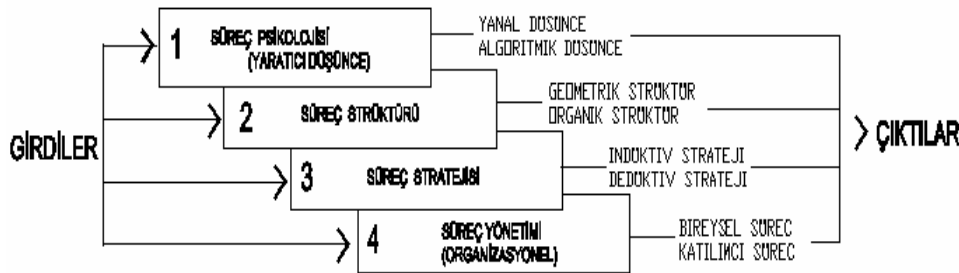
1.1. Tasarlama Süreci Bağlamında Yaklaşımlar

Norbert Wiener’in geliştirdiği ve “Cybernetics” (Yönetim Bilimi) olarak isimlendirdiği, haberleşme ve kontrol genel teorisi günümüzün “Sistem Analizi” ve “Sistem Mühendisliği” bilgi disiplinlerine temel oluşturmuştur. Sistem kavramının daha sonraki yıllarda mimari tasarlama olgusunu da etkileyerek “Sistemli Tasarlama-Çözümleyici Tasarım Metotları” kavramlarının ortaya çıktığı görülmektedir [2]. Disiplinlerarası ilişkiler mimari tasarlama eylemini karmaşık bir olgu haline getirmektedir. Mimari tasarlama bu veriler ile ele aldığımızda; tasarım sürecine ilişkin yaklaşımlar şu başlıklar halinde görülmektedir (Şekil 1):

- Tasarlama dışı süreçlerin entegrasyonu bağlamında:
 - Bina elde etme süreci yaklaşımları
- Tasarım içi süreçler bağlamında:
 - Tasarımcı psikolojisi ve zihinsel süreç yaklaşımları,
 - Tasarımda süreç stratejileri yaklaşımları,
 - Tasarımda süreç yapıları yaklaşımları,
 - Süreç organizasyonları yaklaşımları.

1.1.1. Bina Elde Etme Süreci Yaklaşımları

H. Sanoff, binanın üretimini, programlama, ön tasarım, kesin tasarım, üretim ve değerlendirme evrelerinden oluşan bütüncül “Proje” olarak tanımlamaktadır [3]. J. Farbstain ise; Sanoff’a benzer biçimde tasarlama olgusunu işveren verileri toplanması, programlama süreci sonrasında ve bina üretimi, yerleşim ve kullanım evreleri öncesinde ara süreç ele almaktadır. Farbstain’a göre tasarlama olgusu bu evrelerden değerlendirme veya geri



Şekil 1. Tasarlama içi süreç bileşenleri

besleme biçiminde veri almaktadır [4]. Bu çözümlemede, tasarlama olgusu bina gereksinmesinin doğduğu “Planlama” ve “Mimari Programlama” evrelerinin sonucu oluşmaktadır. Süreçsel bağlamda, “Tasarlama” eylem aralığı, bu ön süreçler ile; bina üretimi ve binanın kullanım performansının değerlendirilmesi (POE) eylemleri arasında yer almaktadır. Bir ara süreç olan tasarlama olgusu ön süreçlerle birlikte; kendisinden sonraki evrelerden de geriye beslenme biçiminde veri almaktadır.

1.1.2. Tasarım Psikolojisi ve Zihinsel Süreç Yaklaşımları:

Bu yaklaşımlar tasarımcı öznesi bireyin düşünme biçimlerini çözümlemeye ilişkin yaklaşımlardır. Algı psikolojisi, toplum psikolojisi, psikanaliz, beyin fonksiyonları, zeka, öğrenme ve düşünme algoritmaları gibi tıp bilimi ile ilişkili konularda olan gelişmelerin tasarlama bilimlerini de etkilediği görülmektedir. Gestald’ın algı psikolojisi üzerine çalışmaları, Jean Piaget’in Gestald psikolojisi tekniklerini çocuk algısı üzerine çalışma sonuçları, süje algısının istatistik aracılığı ile ölçülebilirliği olarak tanımlanabilecek çevresel estetik ve semantik duyum üzerine “Entropik” yaklaşımlar, Edward De Bono’nun düşünme algoritmaları üzerine çalışmaları bu yönde çalışmalara örnek olarak verilebilir. İngiltere Portsmouth’da yapılan Design – Science – Method konferansında (1980) mimari tasarıma ilk defa tasarımcı süjenin düşünme biçimleri ve psikolojisi odaklı olarak yaklaşmıştır [5]. Aksoy’a göre, izlenen yol ya da süreç sezgilerle belirlenen duraklardan, geriye dönüşlerden oluşuyor, baştaki bilgi (Veri) girdilerinden sonuç ürüne varılıyor ise, bu görünmez kararlar dizisine kara kutu süreci denilmektedir. Bu süreçte; tasarım verileri geri beslemeler ile gelişmektedir [6].

Cross ve Nathenson (1981) tasarlama eylemleri ve tasarımcı düşünme biçimleri bağlamında ele alarak dört grup algı ve öğrenme biçimi olduğunu belirtmektedir [5]. Bunlar: Aşamalı / Bütüncü (Serial / Wholistic), Atak / Dikkatli (Impulsive / Reflective), Genişleyen / Daralan (Divergent / Convergent), Alandan bağımsız / Alana bağımlı (Field independent / field dependent) düşünme biçimleridir.

Ayran’a göre, yukarıda belirtilen düşünme biçimlerinin nitelikleri incelendiğinde, bu yaklaşımlar; bilinç ve mantığa ağırlık veren, analitik ve adimsal, tümevarımcı olan “Algoritmik Yaklaşım” ile, bilinçaltı ve duygulara ağırlık veren, holistik (Wholistic) tümdengelimci yaklaşım olan “Sezgisel Yaklaşım” olarak iki temel gruptadır [7]. Bu yaratıcı düşünce üretme biçimleri arasında kesin bir ayrım bulunmamaktadır. Süreç esnasında tasarımcı her iki düşünme biçimine farklı zamanlarda ağırlık verebilir. Ayrıca tasarlama uğraşı alanlarına göre bu yaklaşımlar farklılıklar göstermektedir. Örneğin

müzik, grafik ve plastik sanatlar gibi tasarımcı veya kompozitör dışında organizasyonların bulunmadığı uğraşlarda sezgisel yaklaşım, mimarlıkta olduğu gibi binaya tasarımcı dışında veri sağlayan bilgi disiplinleri, kişi ve organizasyonların bulunduğu eylemlerde algoritmik yaklaşım önem kazanmaktadır. Jones’a göre, tasarımda genel olarak gruplanan her iki düşünce yaklaşımına uygun yaratıcı teknikler bulunmaktadır. Algoritmik yaklaşım teknikleri; Morfolojik metot ve karar alanları metodu iken; Sezgisel yaklaşım teknikleri ise; Beyin fırtınası metodu ve Sinektik (Synectics) metodudur [7,8] (Şekil 2).



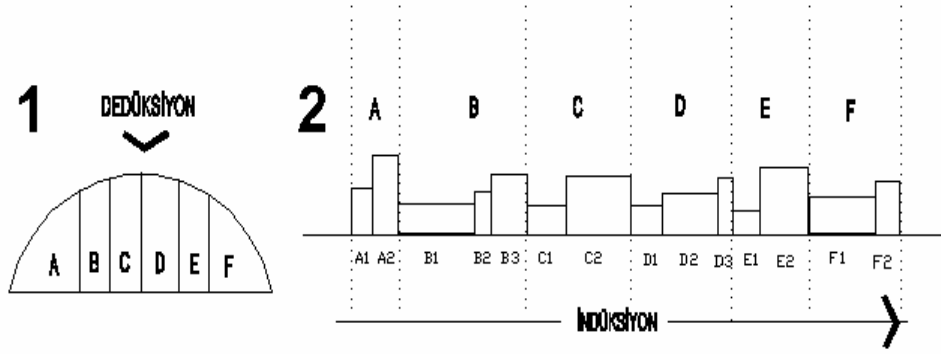
Şekil 2. Tasarımda yaratıcı düşünce biçim ve teknikleri, C. Jones, N. Ayran

1.1.3. Süreç Stratejileri Yaklaşımları

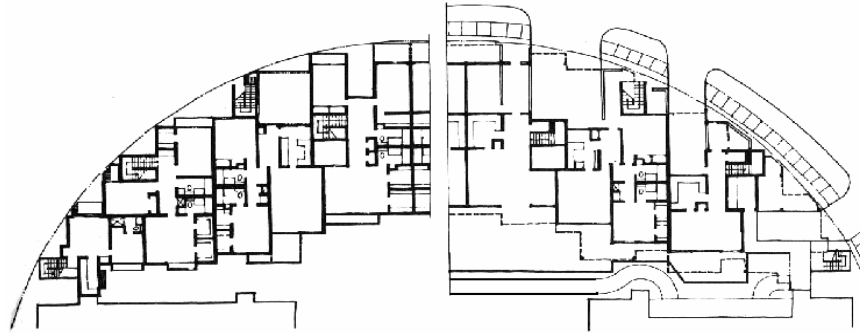
Tasarımda düşünme biçimlerine bağlı olarak gelişen bina biçimlendirme sürecinde “Süreç Strüktürü” ve “Süreç Stratejileri” kavramlarını ortaya çıkmaktadır. Ünügür’e göre biçimlendirme sürecinde, parçadan bütüne veya bütünden detaya biçimlendirme olarak süreç yönü tercihleri “Süreç Stratejisi”ni, bu stratejiler içerisinde parçaları birleştirme veya bütünü alt parçalara ayırıştırma organizasyon ilke ve kuralları ise “Tasarım Strüktürü”nü belirlemektedir. Bilgi felsefesinde parçadan bütüne (Endüksiyon) ve bütünden parçaya (Dedüksiyon) stratejiler bulunmaktadır [9].

Bilim felsefesinde, ilkeleri Rene Des Cartes tarafından oluşturulan teorik model mimari tasarlama uygulandığında; tasarlama süreci, mimari biçim ile sonuçlanan ve tekil parçalardan oluşan sistemli bütün özellikleri taşımaktadır. Burada tekil parçalar olarak, binayı oluşturan üst ve alt sistem bileşenleri olan pragmatik, biçimsel, teknolojik, ekonomik ve doğal çevre yönlerinden biçimlenmeyi oluşturacak veriler yerleştirilebilir. Burada bina fonksiyon elemanlarının sentaktik ilişkileri gibi önemli alt karar alanları, tümel biçimin belirleyiciliği altındadır [9] (Şekil 3).

Dedüktif strateji ile bina asal formunun olası alternatifleri arasında ilişki kurulmamalıdır. Binanın biçimsel kompozisyonu geometrik, organik, karma veya kaotik olabilmektedir. Burada statejik tercih binanın tümel kompozisyonuna sezgisel olarak önceden karar verilmesidir (Şekil 4-5).



Şekil 3. Tümdengelimci ve tümevarımcı stratejiler. M. Ütügür, 1989



Şekil 4. Tümdengelimci strateji yaklaşımı örneği, konut [10], Howard Barnstone, Houston, ABD



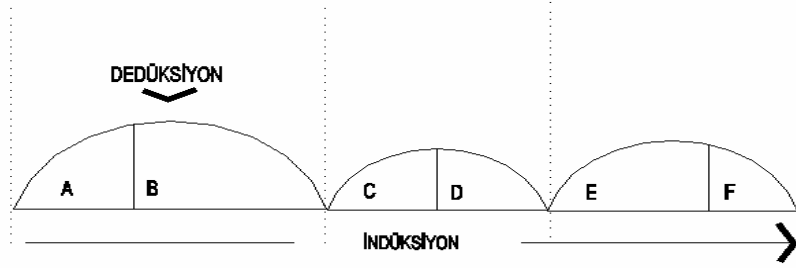
Şekil 5. Tümdengelimci strateji ve analogik biçimlendirme örneği, Sydney Opera Binası, Jon Utzon

Bilim felsefesi bağlamında tümdengelimci yaklaşımın karşıtı olan tümevarımcı düşünme biçiminin tanımlamaları şöyle sıralanabilir: “Ele alınan sorunun elemanlarının yeterli ve düzenli olarak değerlendirilmesinden hareketle; bir gerçeğe varma dayanan düşünme süreci” (Rene Des Cartes). Sonucu genişletmek yerine, daraltan “Tümdengelim”in tersine; sonucun öncüllerdeki içeriği belirtik hale getirmekle yetinmeyip, genişlettiği düşünme tarzıdır” (Stuart Mill).

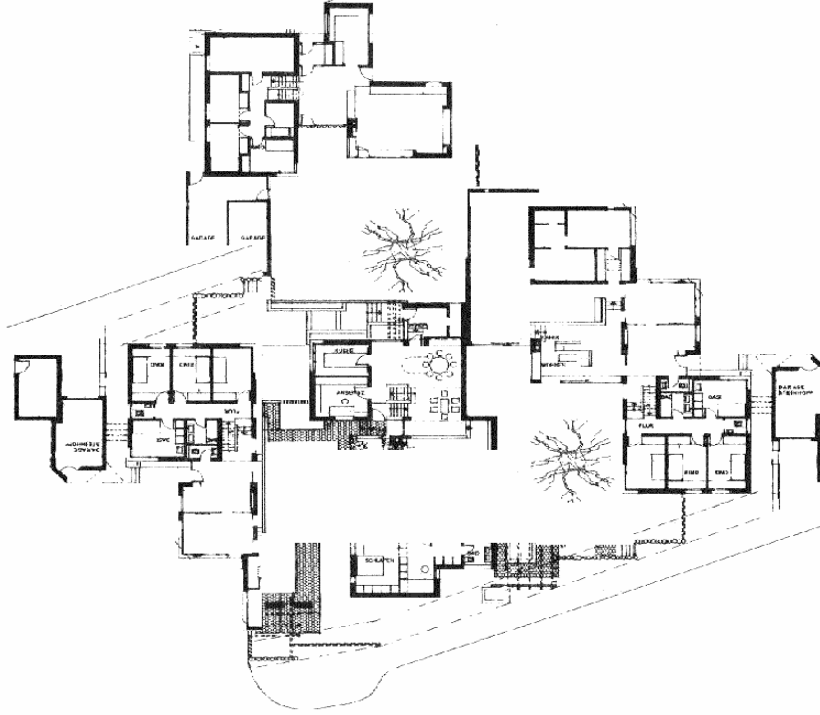
Bu stratejideki tasarlama, binanın yapısal veya mekansal elemanlarının bir araya gelme biçimi, tümel kompozisyonu belirlemektedir (Şekil 6).

Bina biçimine ulaşmada hedef biçim olmadığından yönlendirici olamamaktadır. Tekil formların mafsallanma, kompoze edilme olanakları alternatif olasılıklar gösterdiğinden, tümel biçimi kontrol edememektedir (Şekil 7-8).

Genel mantık kuramları içerisinde, yalnız tümdengelimci veya tümevarımcı stratejilerin tek başlarına yeterli olamayacağı, tam tümevarımcı (Inductio Completa) yaklaşımlar yerine “Olasılıklı Eksik Tümevarım” (Inductio Incompleta) yaklaşımları önerilmektedir [12].



Şekil 6. Tümevarımcı stratejide tümdengelimci evreler. M. Ünügür, 1989



Şekil 7. Tümevarımcı strateji ve kanonik biçimlendirme yaklaşımı, konut, Werner Lutz, Hannover, Almanya [11]



Şekil 8. Tümevarımcı strateji ve kanonik biçimlendirme yaklaşımı, Habitat, Moshe Safdie

1.1.4. Süreç Strüktürü Yaklaşımları

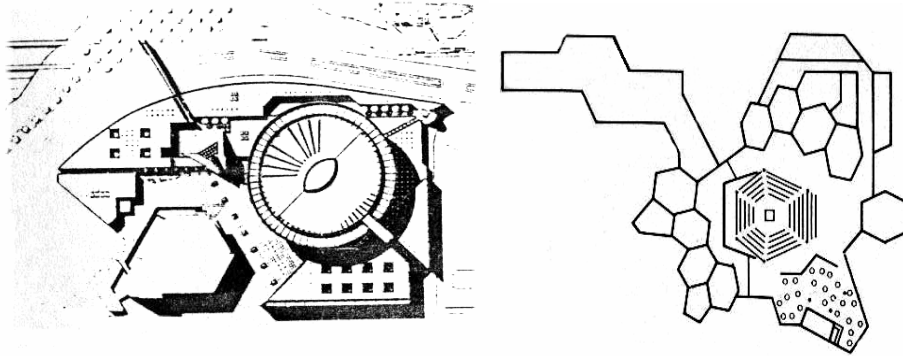
Tasarlamada süreç strüktürü kavramı, binanın biçimini oluşturacak temel grafik kararın belirginleştirilmesi olarak kullanılmaktadır [9]. Binayı oluşturan alt sistemler; işleve bağlı mekan geometrileri, sirkülasyon araçları, taşıyıcı sistem, konstrüksiyon, tesisat sistemleri olarak tanımlandığında; bunları bir araya getirmede farklı grafik diller bulunmaktadır. Bu tercihi oluşturan, sistemleri bir araya getirme ilkesi olan “Tasarlama Strüktürü” olmaktadır. Mimari tasarımda “Organik” (İrrasyonel) ve “Geometrik” (Rasyonel) olmak üzere iki tür biçimlendirme strüktürü bulunmaktadır.

Organik yaklaşımlarda “Organ” bir bütünsel sistem içerisinde üst amaca hizmet eden alt eleman olarak tanımlanmaktadır. Mimari tasarımda, organik strüktür, binanın yapısal ve işlevsel elemanlarını bir bütün organizmanın organları kabul ederek, her işlevsel mekan biriminin veya birbirini bütünleyen mekan gruplarının gerektirdiği işleve (ergonomik,

işitsel, görsel) uygun biçimi alması olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımda, mekan birimlerinin biçimlenişinde, işleve uygun asal geometrik formlar ile birlikte serbest ve deforme formların kullanıldığı görülmektedir [9] (Şekil 9-11).

Organik strüktür yaklaşımının gerek tümevarımcı, gerekse tümdengelimci stratejilerde kullanılabilirliği olasıdır. Mimari tasarımda, organik strüktür; bina alt elemanlarından mekanların işlevlerine uygun biçimlenişleri ve bunların kompozisyonu dışında; bina tümel formuna dedüktiv biçimde yaklaşımlarda da görülebilmektedir. Tümdengelimci yaklaşımla, tümel formda bazı analogiler (Benzeşimler) aramak, rasyonel geometrik formların dışında formel arayışları beraberinde getirmektedir. Bu analogik yaklaşıma, Le Corbusier'nin Ronchamp şapeli, Jon Utzon'un Sidney opera binası örnek olarak verilebilir.

Geometrik strüktür ise; mimari tasarımda, düzenli geometrik formları kullanan strüktür yaklaşımıdır. Kuralları, Platon çok yüzlüleri, arşimidyen yarı-



Şekil 9-10. Organik strüktür yaklaşımları, Kütüphane Binası, İskenderiye, Mısır, Manfredi G. Nicoletti [13], Halkevi, Darmstadt, Almanya, Ulrike Kaelberer [14]



Şekil 11. Organik-kaotik biçimlendirme strüktürü yaklaşımına örnek, Bilbao Müzesi, Frank Gehry, 1997

düzenli kapalı formlar biçiminde, antik Yunana kadar uzanan, Broadbent'in "Kanonik" biçimlendirme olarak tanımladığı bu yaklaşımda gridal (Izgarasal) aks sistemleri, modülasyon, ölçü, oran gibi yollarla geometrik düzen aranmaktadır. Burada, alt bina elemanları düzenli asal geometrik formlarda seçilerek, çeşitli biçimlerde mafsallanabilmektedir (Şekil 12-13).

Geometrik Strüktürde oluşturulan süreçlerde, tümevarımcı stratejiler seçilebildiği gibi; tümdengelimci yaklaşımlar da görülmektedir. Bilinen geleneksel bina tipolojilerinin, tümdengelimci biçimde yeniden yorumlanması olarak tanımlanan "İkonik" biçimlendirme yaklaşımı buna örnek olarak verilebilir. S.Hakkı Eldem'in geleneksel Türk konutundan öykündüğü Zeyrek Sigorta Binası, Koç Villası, bu yaklaşımın örnekleridir.

1.1.5. Süreç Organizasyonları Yaklaşımları

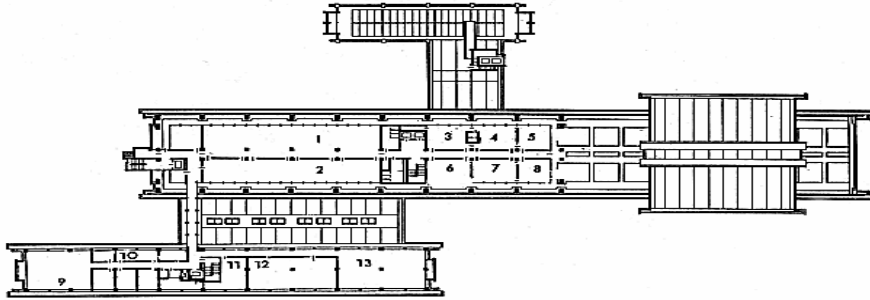
Tasarlamada tasarıma veri sağlayan organizasyon bileşenleri Tasarımcı, (Mimar) Uzmanlar, bütünleyici tasarımcılar (mühendislik disiplinleri, peyzaj, pazarlamacılar), Kullanıcı, İşletmeci, Yatırımcı, destekleyici (finansman sağlayanlar), Üretici (yapımcı, alt yapımcılar), Kamu (yasal, yönetsel çevre, yasalar, şartnameler, standartlar) biçiminde sıralanabilir. Günümüzde bu bileşenler tasarımcı merkezli radyal bir örgütlenme göstermektedir [16]. Bu bileşenlerin, mimari biçim – CAD yazılımları ile ilişkisi bu makalenin dışında bir konu olduğundan çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Ancak; tasarlama sürecinde bireysel mimar ortadan kalkmakta, ana bir tasarım fikrinin birçok disiplin ile karşı etkileşimli olarak geliştiren tasarım organizasyonlarına geçilmektedir. Shilling'e göre; bu organizasyonlarda CAD teknolojilerinin kullanımı; eleman istihdamı, süre ve maliyetler açısından ekonomik olmaktadır [17].

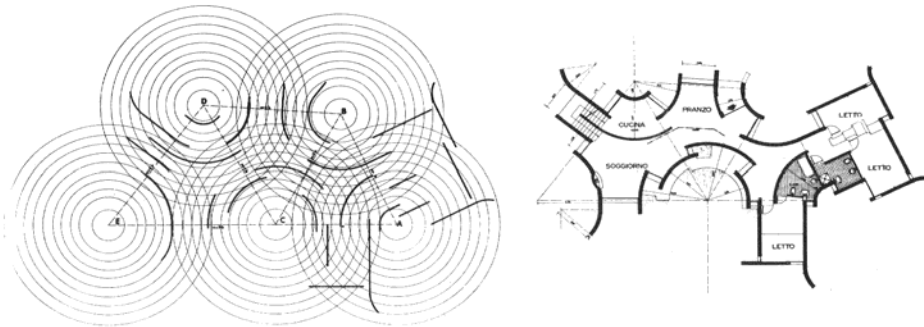
1.2. Birinci Bölümün Sonuçları

Tasarlama sürecinde, biçimlendirme stratejileri, süreç strüktürleri ile tasarımcı düşünme biçimleri arasında yakın ilişki olduğu gözlenmektedir. Sezgisel yaratıcı düşünce ile, tümdengelimci problem çözme stratejisi; algoritmik düşünce ile, tümevarımcı strateji arasında bağlar görülmektedir. Tasarlama sürecinde bu açılımlardan hangisinin öncül olarak seçileceğini, her tasarım sorunsalının kendine özgü veri seti belirlemektedir. Örneğin; sağlık veya endüstri yapıları ile; sembolik değer taşıyacak anıtsal-analojik yapı problemlerinde tasarıma başlama noktaları farklı olacaktır. Ancak; tasarlama sürecinde bu tercihler tek başına kullanılmamakta, karşı etkileşimli olarak gidip gelmeler olmaktadır. Özellikle tasarım geliştirme aşamasında, bina alt eleman ve sistemlerinin (mekan eleman etütleri, malzeme, taşıyıcı sistem tercihleri gibi) bazılarını odaklanıldığında diğer ön aşamalara dönüşler olmaktadır (Gürer, 1976) [18].

Güncel tasarım görselleştirme araçları olan bilgisayar destekli tasarım ve grafik yazılımlarının nitelikleri incelendiğinde; bu yazılımların tasarlama sürecinin farklı aşamalarında, farklı düşünme ve biçimlendirme



Şekil 12. Mafsallı geometrik strüktür yaklaşımı, Kongre Binası, Kyoto, Japonya, Sachio Otani [14]



Şekil 13. Radyal geometrik strüktür yaklaşımı, Scandriglia'da Konut, İtalya, Paolo Portogessi [15]

tercihlerinde kullanılma ilişkisi bu makalenin amacını oluşturmaktadır. Bu bağlamdaki ilişkinin tanımlanabilmesi için CAD yazılımlarının niteliklerinin incelenmesi gerekli olmaktadır.

2. BİLGİSAYAR GRAFİK YAZILIM TEKNOLOJİLERİNİN GENEL NİTELİKLERİ

Yazılım ve donanım olarak; bilgisayar teknolojilerinin kullanım alanlarını, genel amaçlı ve özel amaçlı (Mesleki) teknolojiler olarak iki başlık altında gruplanmaktadır. Ofis kullanımına yönelik genel yazılımlar (yazı, tablolu v.s.), çoklu ortam, ses-görüntü ve iletişim sistemleri (multimedia) olanakları, İnternet, intranet, ve extranet ile bilgi iletişimi, mal ve hizmet üretimi, kalite kontrolü, ticaret teknolojileri, Web sayfası (World Wide Web, FTP), bilgi veri tabanı teknolojileri ve eş zamanlı uzaktan eğitim sistemleri (Web+Multimedia) genel amaçlı bilgisayar olanakları olarak sayılabilir.

Mimarlık uygulamalarında ise; yapı sektörünün farklı alanlarında kullanılmaktadır. Tasarım üretiminde; çizim, 3 boyutlu modelleme, canlandırma, yapı tasarımının sanal ortamda deprem dayanımı, aydınlatma, ısı korunumu gibi performanslarının simule edilmesi, metraj-keşif çıkarma, çizimin şantiyeye anında iletimi, işveren ile eşzamanlı “net-toplantı” yapılması gibi çağdaş olanaklar sunmaktadır. Yapı üretiminde ise; malzeme stok kontrolü, metraj, işçi takibi, iş akış programlaması, maliyet analizi, malzeme siparişi, teknik çizimlere şantiyeden kolay ulaşım, ses ve görüntülü haberleşme gibi alanlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Mimarlık disiplini içerisinde tasarlama ve tasarımın görselleşmesinde kullanılan “Grafik” amaçlı CAD yazılımları ise 5 grupta incelenebilir:

- Pikel bazlı yazılımlar,
- Vektör bazlı yazılımlar,

- Katı modelleme ve NURBS (Eğrisel Formlar) yazılımları,
- Obje bazlı yazılımlar,
- Animasyon, seslendirme, resim işleyici ve son işlemler

2.1. Pikel Bazlı Yazılımlar

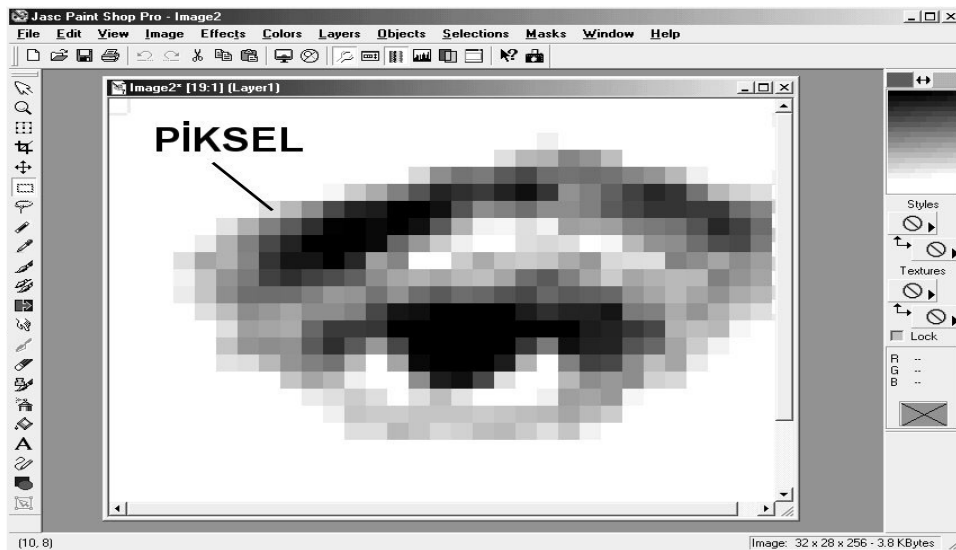
Bilgisayarların tasarımcı ile ara yüzü olan ekranlar, çözünürlük olarak isimlendirilen matris yapıdadır. Bu matrislerin her hücresi, düzlemsel karelerden oluşan “pikel”lerden oluşmaktadır. İki boyutlu en küçük tanecik olan piksellerin yan yana gelmesi, renk atanması işlemleri ile grafik elde edilen yazılımlar “Pikel Bazlı” yazılımlar grubundadır. Bu grup; genel amaçlı iki boyutlu grafik amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu yazılımlar mimari tasarım sürecinde kullanılmaya uygun değildir. Ancak son aşamada grafiklere çeşitli efektler eklenmesinde kullanılmaktadır (Şekil 14).

2.2. Vektör Bazlı Yazılımlar

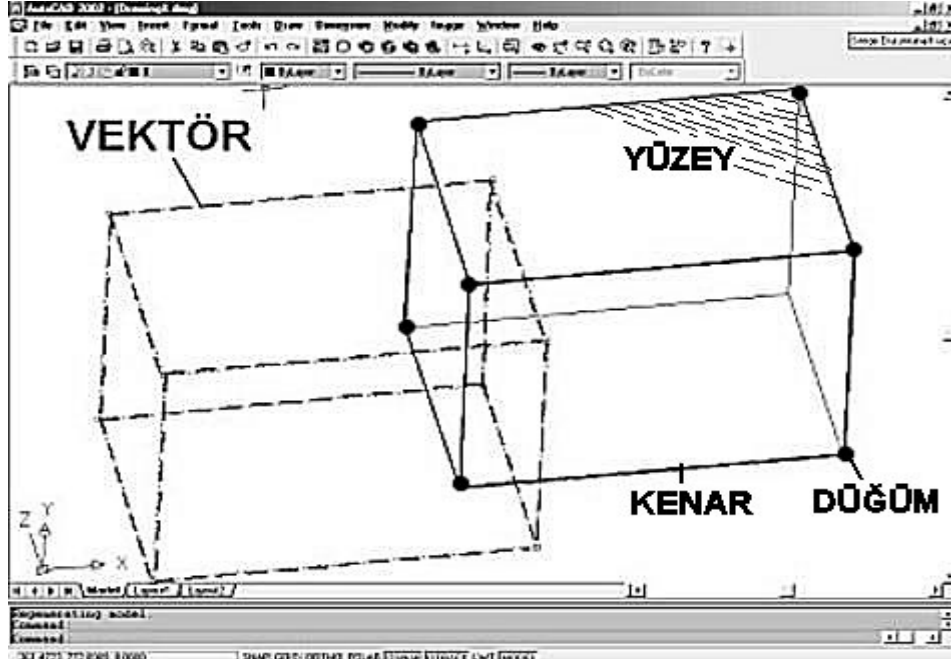
Diğer yazılım türü olan vektör bazlı yazılımlar “Çizgi” elemanı ile “Tel çerçeve” (Wireframe), ızgara (Mesh) biçiminde çizim üreten yazılımlardır. Burada çizgiler düz-lineer olmakla birlikte, eğrisel de (Spline) olabilmektedir. Bu yazılımlar ile geleneksel anlamda kalemin yerini girdi araçları olan klavye, fare veya sayısallaştırıcı (Digitizer) almaktadır. İki boyutlu düzlemsel ve üç boyutlu Kartezyen uzayda tasarım çizgiler, düğümler ile modellenmektedir (Şekil 15).

Vektör bazlı yazılımların mimari tasarım evrelerinde kullanımında şu süreç izlenmektedir (Şekil 16):

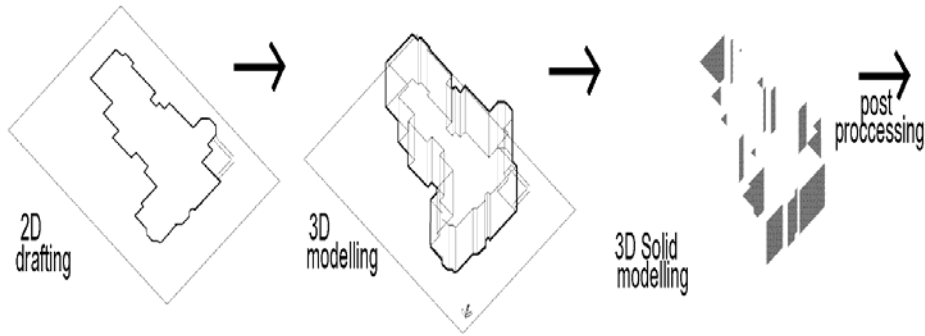
- İki boyutlu çizim, (2D drafting)
- Üç boyutlu modelleme, (3D wireframe, mesh)
- Üç boyutlu kaplama, malzeme eşleme, ışıklandırma (3D modelling, texture mapping, lighting)



Şekil 14. Pikel bazlı grafik yazılımı



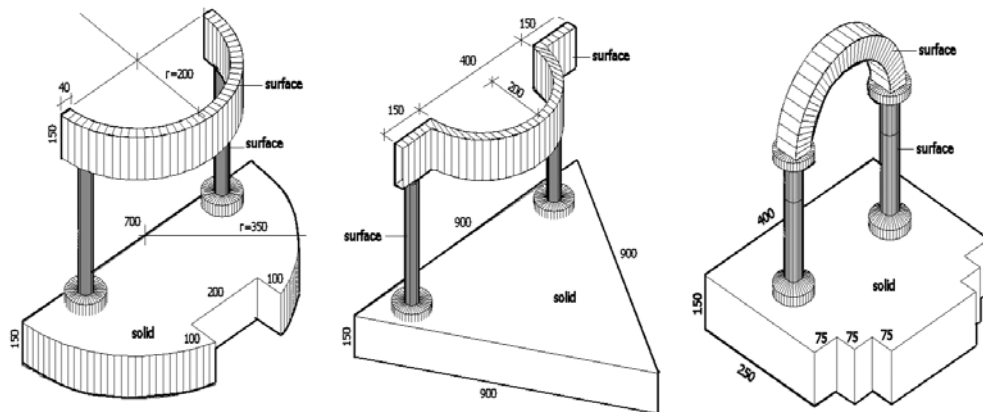
Şekil 15. Vektör bazlı grafik ve modelleme yazılımı



Şekil 16. Mimari tasarımın vektör bazlı CAD ortamında simüle edilme aşamaları

Vektörel yazılımlarda, bina elemanları çizgiler (segment, edge) ve çizgilerin kesişimi noktalardan (vertex, node) oluştuğundan sık sık biçimsel değişikliklere olanak tanımaktadır. Bu niteliği ile; sezgisel düşünce ile tündengelimci stratejiler için uygun yazılımlardır. Yapı elemanlarının önceden oluşturulduğu kütüphaneler ile, tümevarımcı ve sezgisel yaklaşımlara da olanak sağlamaktadır.

Ancak; obje bazlı yazılımlara nazaran çizim süresi çok daha uzun olmaktadır. Gazi Üniversitesi, Mimarlık Bölümünde M215 BDT dersinde vektör bazlı yazılım ile yapılan uygulamalarda; öğrenciler bir saatlik uygulama çalışmasında bir tanesi kopyalama ile olmak üzere 3 tip yapı elemanını modellemişlerdir (Şekil 17).



Şekil 17. M215 BDT dersi vize sınavı uygulamaları

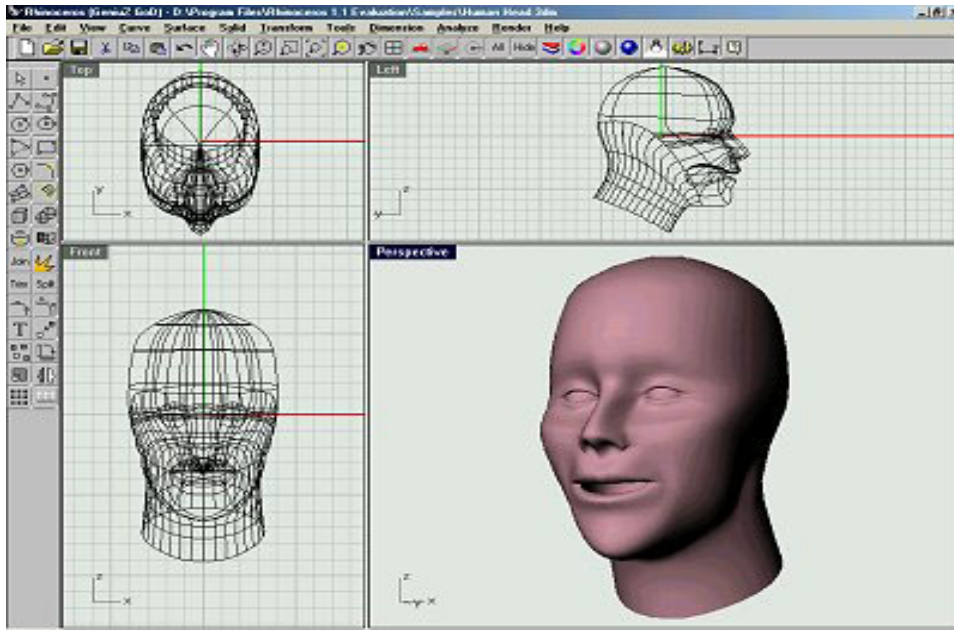
NURBS yazılımları ise; vektör yazılımların benzeri olmakla birlikte; düzenli geometrik formların dışında kalan eğrisel, organik ve irrasyonel formların yaratılmasında kullanılmaktadır. Eğrisel formlar sündürülerek deforme edilebilmektedir. Membran düzlemsel yüzeyler, torus, küre, silindir formunun parçalanması veya deformasyonu ile elde edilecek formları yaratmada, eğrisel yüzey alanı hesaplamalarında gerekli araçlar niteliğindedir (Şekil 18).

Bu CAD algoritmasında, bütünsel bir asal form deforme edilerek yeni formlar türetilmektedir. Bu niteliği ile organik, irrasyonel strüktürde, tündenge-

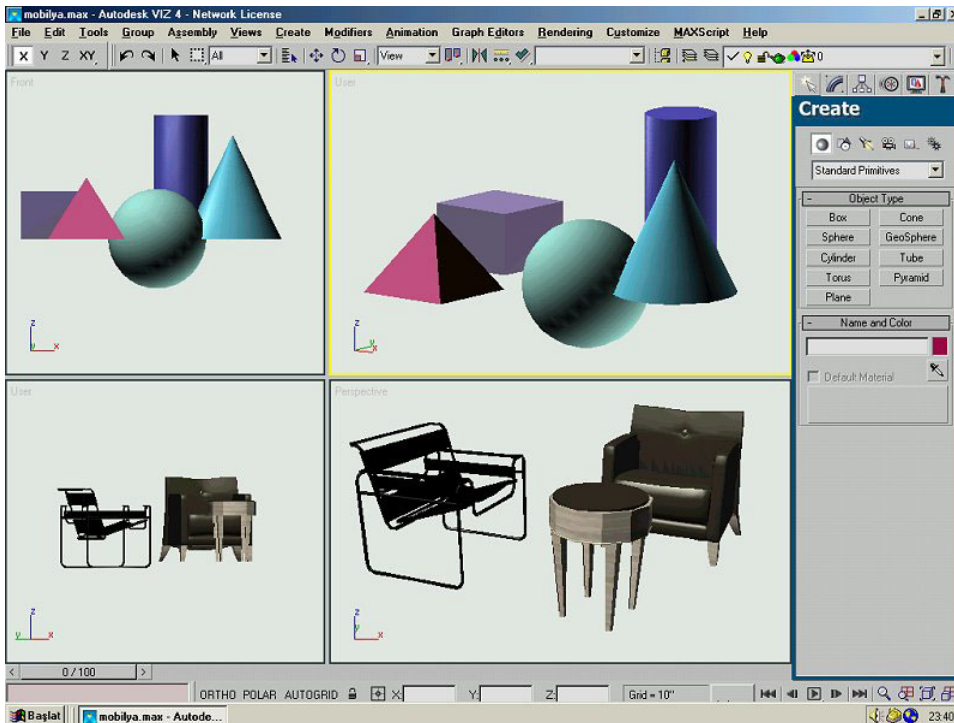
limci stratejideki analogik biçimlendirme yaklaşımları ile sezgisel düşünceye olanak sağlamaktadır.

2.3. Obje Bazlı Yazılımlar

Obje bazlı yazılımlarında ise; temel geometrik formların, taşıyıcı sistem, duvarlar, kapı, pencere gibi yapı elemanlarının blok kütüphaneler halinde yazılımda var olduğu ve tasarımcı tarafından parametrik olarak seçilerek; mimari kompozisyonun elde edildiği yazılımlardır (Şekil 19). Burada; yapı elemanları ile birlikte tiplleşmiş mekanlar, objeler (laboratuvarlar, ıslak hacimler, tefriş elemanları, düşey



Şekil 18. Nurbs (uniform olmayan eğrisel formlar) bazlı CAD yazılımları



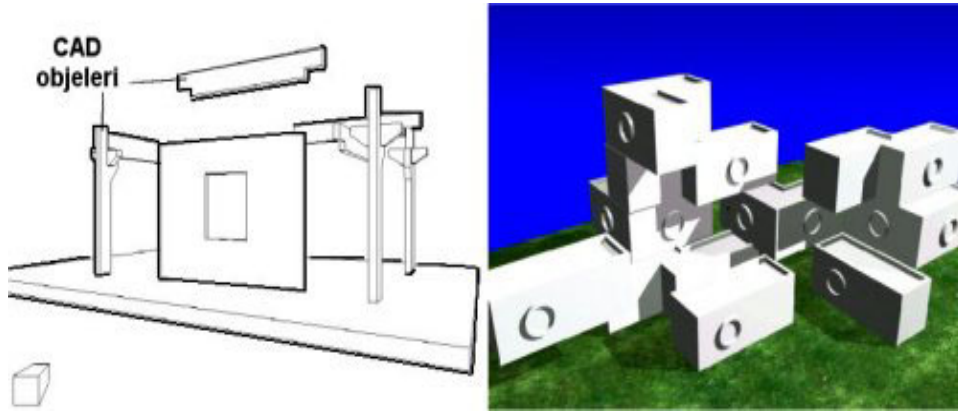
Şekil 19. Obje bazlı modelleme yazılımı (OOP)

sirkülasyon araçları) gibi mimari elemanlar hazır kütüphanelerden alınarak kullanılmaktadır. Bu veri tabanı, tasarımcı tarafından tasarım problemine göre yeniden yaratılabilmektedir. Yapı endüstrisinde gelişmiş ve standartlaşmış yapı elemanı kullanan tasarım ortamları için kullanılan yazılım tipidir (Şekil 20).

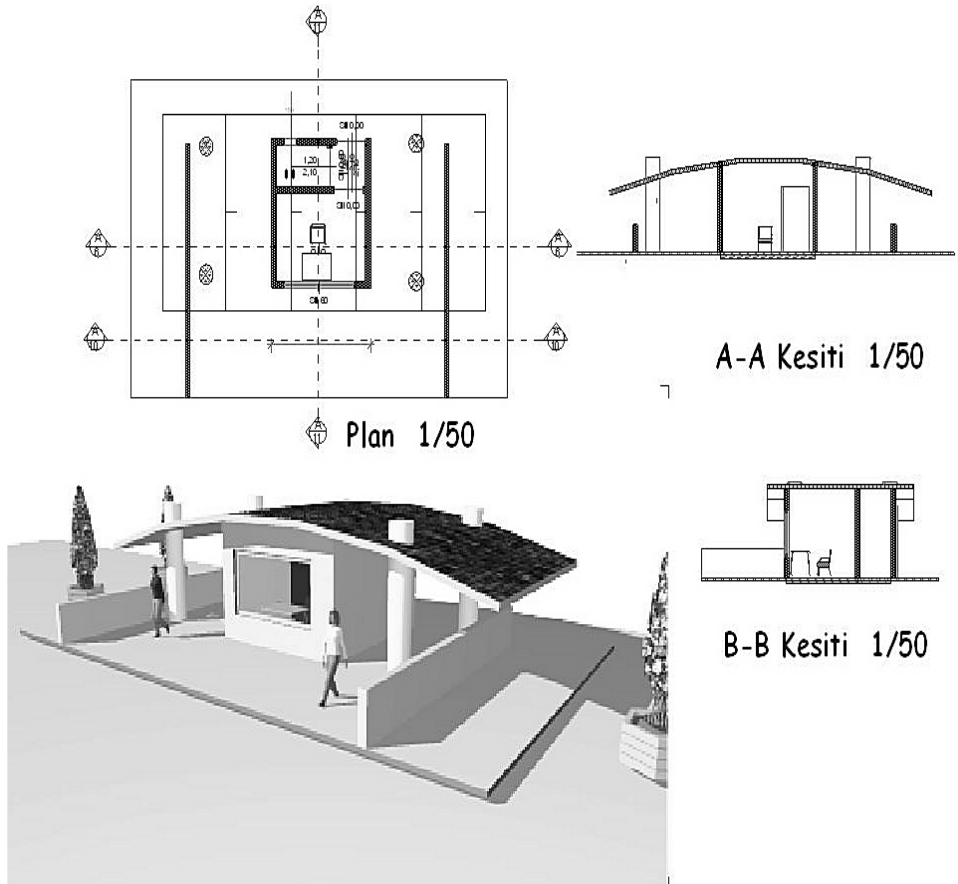
Bu özellikleri nedeni ile, algoritmik düşünce, tümevarımcı strateji ve geometrik strüktürdeki tasarım aşamaları için uygun yazılım olmaktadır. Organik, irrasyonel formlar için kısıtlamalar içermektedir. Bu durumlarda, vektör ve Nurbs yazılımları ile entegre çalışmak ve dosya transfer etmek gerekli olmaktadır.

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Bölümünde M 258 3D Modelleme ve Animasyon dersinde, obje bazlı yazılım ile yapılan uygulamalarda; öğrenciler bir saatlik uygulama çalışmasında, vektör bazlı yazılımdan çok daha fazla sayıda yapı elemanını (yaklaşık 18-20 eleman) modellemişlerdir (Şekil 21-22). Buna ek olarak, kesit, cephe ve perspektif yaratılmasında da zamanları olmuştur.

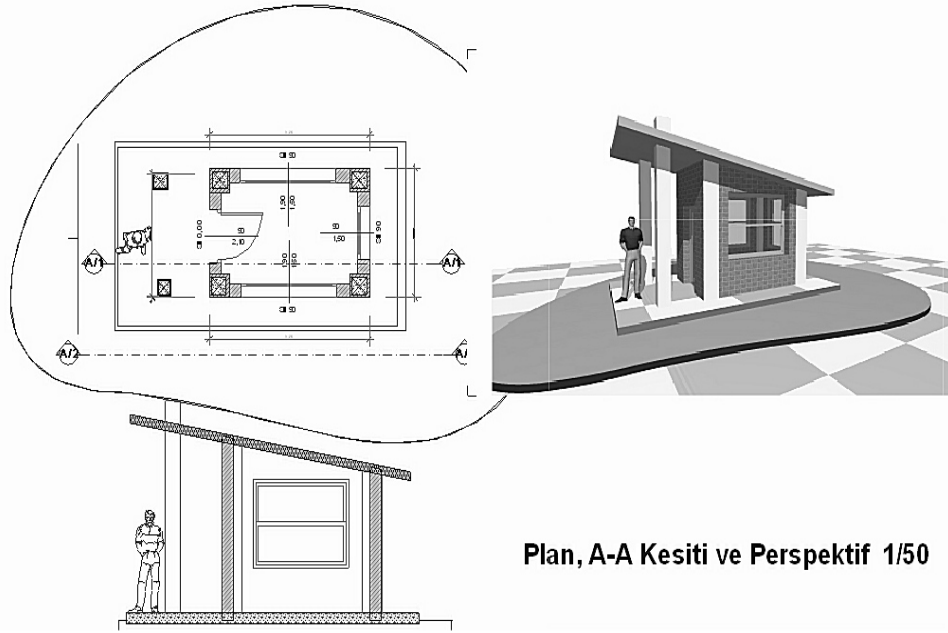
CAD yazılımlarının olanak / kısıtlamaları ile mimari tasarlama ilişkisi kurulduğunda; iki faktör olan tasarımcının süreç psikolojisi, biçime ilişkin süreç bileşenleri ve tasarımcının kullanmayı seçeceği bilgisayar yazılım cinsi ilişkisi önem kazanmaktadır.



Şekil 20. Mimari tasarımın obje bazlı CAD ortamında simüle edilmesi



Şekil 21. M 258, 3D Modelleme ve Animasyon dersi uygulaması, Mehmet Erdoğan (2003)



Plan, A-A Kesiti ve Perspektif 1/50

Şekil 22. M 258, 3D Modelleme ve Animasyon dersi uygulaması, Kenan Bilhan (2003)

Tasarım eğitimi ele alındığında; öğrenci tasarlama psikolojisi ve süreç bileşenleri ile yazılım olanakları uyumsuzluğu, öğrencinin yazılım komut olanakları içinde kalarak, tasarımını bu sınırların verdiği olanaklar ile kısıtlı tasarlama veya yazılımın tasarımı olumsuz yönlendirmesine neden olabilmektedir.

Çizilen basit bir mimari elemanın, kopyalama, simetrisini alma gibi basit CAD işlemleri ile yapılan tasarımlara sıkça rastlanmaktadır. Mimari tasarım eğitiminde yaşanan en büyük sorunlardan biri olan bu durumun temel nedenleri; öğrencinin yazılımın olanaklarını tam bilmemesi ile biçimlendirmeye koyduğu sınırlar veya biçimlendirme yöntemi için yanlış yazılımın seçilmesi olmaktadır.

Bu durumun aşılabilmesi ve bilgisayar teknolojile-

rinin tasarlama sınırlarına sınır değil; sonsuz biçimlendirme olanakları getirebilmesi için öncelikle eğiticinin yazılım olanaklarına hakim olarak, her tasarlama yöntemi için öğrenciye farklı yazılım veya bir yazılım içerisinde farklı uygulama modüllerini önermesi rasyonel yaklaşım olmaktadır.

Bu bağlamda; öğrencinin tasarım psikolojisi, tasarlama seçilecek strateji, yapı ve organizasyon ile CAD yazılım özellikleri matrisel bir ilişki içerisinde incelendiğinde, bileşenler arasındaki ilişki görülebilmektedir (Şekil 23).

3. SONUÇLAR

Tasarım eğitimi ortamında “Öğrenci”, “Eğitici”, “Eğitim aracı olarak bilgisayarlar” ve “Tasarım

		CAD YAZILIMLARI			
		PIKSEL	VEKTÖR	NURBS	OBJE
Tasarım Psikolojisi	SEZGİSEL		●	●	
	ALGORİTMİK				●
Tasarım Strüktürü	GEOMETRİK				●
	ORGANİK		●	●	
Tasarım Stratejisi	TÜMDENGELİMCİ		●	●	
	TÜMEVARIMCI				●
Tasarım Organizasyonu	KİŞİSEL	●	●	●	●
	KATILIMCI				●

Şekil 23. Tasarlama bileşenleri ile CAD yazılımları ilişki matrisi

Eğitimi Yöntemi” bileşenlerinin birbirini karşılıklı etkileyen bileşenler olduğu düşünüldüğünde; bilgisayar yazılımlarının olanak çeşitliliği, tasarım probleminin değişken verileri ve öğrencinin doğal yapısına bağlı tasarlama psikolojisi göz önünde bulundurularak, eğitim modelinde araç seçimlerinin değişken / esnek yapıda olması gerekmektedir.

Bilgisayar teknolojileri, tüm sektörel alanlarda olduğu gibi, gerek mimari tasarım eğitiminde gerekse; profesyonel mimarlık uygulamalarında artan bir hızla kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin niteliklerini, olanaklarını ve kısıtlamalarını tanıyarak kullanmak zaman kazandıran ve nitelikli ürünü oluşturan rasyonel sonuçlar vermektedir. Mimari biçimlendirmede geleneksel görselleştirme araçları olan, çizim, maket gibi simülasyon araçları, daha uzun zaman gerektirip, ekonomik olmadığından ve CAD hassasiyetini taşımadığından ortadan kalkmaktadır. Bilgisayar donanım ve yazılımları bu sürecin her aşamasında hız, gerçeklik ve hassasiyet sağlamaktadır. Tasarlama sürecinde, seçilen biçimlendirme yaklaşımı ve tasarım üretim organizasyonunun yapısı ile yazılımlar arasında rasyonel bağlar bulunmaktadır.

Mimari tasarım eğitiminde ise; eğitimcinin öğrencilerine önereceği tasarım süreci modelleri farklılık gösterebilmektedir. Ancak bu model tercihi ile bilgisayar teknolojilerinin birlikte kullanımında; yazılım olanakları ile; biçimlendirme tercihi arasında bağlar kurulması gerekmektedir. Gerek eğitimde, gerekse profesyonel organizasyonlarda, bu bağın kurulmaması durumunda, bilgisayar teknolojileri yardımcı araçlar olmak yerine; geleneksel yöntemlerden daha fazla oranda zaman, emek kaybına neden olabilmekte ve tasarlama biçimsel olanakları kısıtlamaktadır. Bu nedenle tasarımcı ve eğitimcilerin, yazılımların olanakları ile tasarlama sürecinin adımları arasında verimi sağlayacak bağları kurması gerekmektedir..

KAYNAKLAR

1. **Büyük Larousse Ansiklopedisi**, Cilt.18, Librairie Larousse, Interpress Yayıncılık, İstanbul.

2. Öke A., Bayazıt N., İnceoğlu M., Tapan M., **Mimari Tasarlama Ders Notları**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1978.
3. Sanoff H., **Facility Programming, Advances in Environment, Behaviour and Design**, Plenum Press, NewYork, 1989.
4. Farbstein J.D., **Using the Program, Programming the Built Environment**, Edited by: Preiser F.E.W, Van Nostrand Reinhold, New York, 1985.
5. Uraz T.U., **Tasarlama, Düşünme, Biçimlendirme**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1993.
6. Aksoy E., **Mimarlıkta Tasarlama**, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 1987.
7. Ayıran N., “Yaratıcı Fikir Üretimi Konusunda Kuram ve Metodlar”, **Mimari Tasarlama Ders Notları**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1978.
8. Jones C.J., **Design Methods**, Wiley-Interscience, The Garden City Press Ltd., Hertfordshire, 1970.
9. Ünügür S.M., **Bina Tasarımının Temel İlkeleri**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1989.
10. Peters P., Kolin M, Mühlbauer D, Winter S, “Etüd ve Proje, Sıraevler”, **Toplu Konutlar II**, sayı 7, Yaprak Kitabevi, Ankara, 1978.
11. Wild F., “Etüd ve Proje”, **Çok Amaçlı Sosyal Yapılar**, Sayı 3, Yaprak Kitabevi, Ankara, 1978.
12. Hançerlioğlu O., **Felsefe Sözlüğü**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1996.
13. **Arkitektur + Wettbewerbe**, Sayı 143, 1990.
14. Peters P., Erben C., “Etüd ve Proje”, **Kongre Merkezleri ve Oteller**, sayı:2, Yaprak Kitabevi, Ankara, 1976.
15. **Genç İtalyan Mimarisi**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1973.
16. Bayazıt N., **Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş**, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 1994.
17. Schilling T.G., Schilling P., **Intelligent Drawing**, AIA Press., Illinois University, Chicago, 1986.
18. Bayazıt N., **Mimarlıkta Sistemli Tasarlama Metotları, Ders Notu**, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1978.