

Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Dijital Tasarım Programlarının Bellek ve Tasarım Sürecine Katkıları

Türkan Uzun

T.C Maltepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü - İstanbul
tuzun@maltepe.edu.tr

Özet: Mimarlık ortamında sürmekte olan bilgisayar kullanımı ana hatlarıyla Dijital Tasarım ortamı ve amacı başlığında ele alınacaktır. Yeterlilik Bölümünde, Kuramsal olarak dijital tasarım ortamı ve “yapabilirlikleri” ile “kullanıcının dijital ortamda “yapabilirlikleri” sorgulanarak ; Bellek, veri alışverişi, yaratıcı bellekten açığa çıkan tasarımın dijital belleğe aktarımı için öngörülen yeterlilik düzeyleri gibi konular ele alınacaktır.

Dijital tasarım süreci ve yöntemleri bölümünde; bellek ,veri, program komutları ve 3 boyutlu modele dönüşüm süreci ve aralarındaki ilişki ele alınacaktır. Yaratıcı bellek, zihinsel bellek, ve dijital bellek ile gerçek nesneye dönüşecek modelin açığa çıkma süreci ve pragmatik olarak dijital araçların eğitimdeki gereklilikleri ele alınacaktır. Bu bağlamda birkaç ünlü mimarın, güncel dijital tasarım programlarını kullanarak modelledikleri projelerden bazı örnekler sunulacaktır.

Ayrıca , Mimarlık öğrencilerinin dijital yöntemleri kullanarak tasarımlarını nasıl biraraya getirdiklerine dair bazı örnekler gösterilecektir. Bu örnekler, Maltepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü öğrenci çalışmaları içinden seçilmiştir. Öğrenci çalışmaları ile birlikte, kullandıkları programların tasarım ürünlerine ve tasarlama sürecine katkıları ile dijital tasarım programlarının tasarım belleğine ne derece aracılık ettiği; zihinsel bellekteki tasarım nesnesinin dijital belleğe aktarımı ve sonrasında çıkan ürünün gerçek nesneye dönüşme evreleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık, eğitim, dijital tasarım, bellek, dijital bellek, öğrenimde bilişim

Giriş

Bilişim teknolojilerinin mimarlık eğitiminde kullanılması 20 yılı aşkın bir süredir gündemde olan bir konudur. Bu teknolojinin Türkiye Mimarlık okullarına girişi ise dünya mimarlık okulları ile eşzamanlıdır. Gerek Türkiye’de gerek dünya okullarında dijital tasarım metodlarının kullanım oranı gün geçtikçe artmaktadır. Bu artışta akademik çevrelerin, dijital tasarım metodunu benimsemeleri büyük rol oynamaktadır. Ayrıca genç mimarlık öğrenci profiline yaygın olarak bilgisayar teknolojilerinin kullanımını benimsemiş olması da bu artışta etkin rol oynamaktadır.

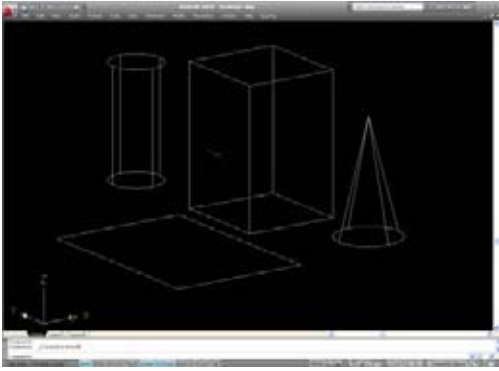
1. Dijital Tasarım Ortamı ve Amacı

Dijital tasarlama metodunun ara yüzü geleneksel tasarlama metodlarının arayüzü ile paralellik gösterir. Zira her iki yöntem de uzay geometriyi kullanmaktadır. Dolayısıyla sanılanın aksine “dijital tasarım programları” öğrencinin tasarım yöntemini farklılaştırılmaz. “Dijital Tasarım” kurgusu da tıpkı geleneksel tasarlama yöntemleri gibi X-Y-Z koordinat sistemine bağlı olarak ; bağlı değerlerin dijital ortama işlenmesiyle çalışır.

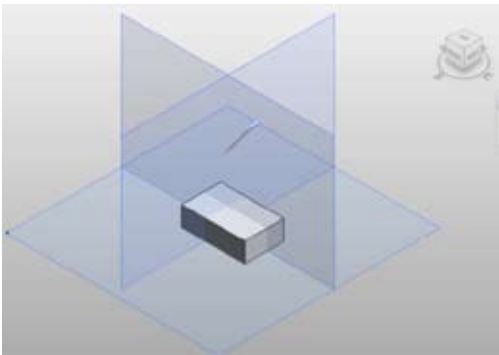
Dijital tasarım ortamında tasarım yönteminin amacı; zihinsel bellekte arşivlenen geçmiş gör-

sel verileri kullanarak yine zihinsel bellekte tasarlanmış bir ürünü bilgisayar ortamına taşımak, sonuç ürünü model olarak çıkarabilmek ve sunum yapabilmektir.

Tasarlama eylemleri, sonuç ürün olan “yapı” veya “mekan”ı ortaya çıkarmak üzere çeşitli alanlarda ve düzlemlerde gerçekleşir. Bu düzlemlerden en önemlileri, “Plan-Kesit- Görünüş” düzlemi ve “3 boyutlu model” düzlemidir. Bu bağlamda; tasarlama sürecinde tasarımcının X-Y-Z koordinat sisteminden oluşmuş, 3 boyutlu bir çalışma düzlemine gereksinimi vardır. [1]



Şekil 1 Dijital ortamda Uzak Geometri [1]



Şekil 2 Dijital Ortamda X - Y - Z çalışma düzlemi [2]

Modelleme programlarının ara yüz kullanım işlevliliği, ürünü işleme hızı ve sonuç alma hızı açısından önem kazanmaktadır. Bu bağlamda program ; 2 boyutlu, 3 boyutlu veya parametrik

tabanlı olabilir. Program arayüzü ister 2 boyutlu ister parametrik tabanlı olsun ; tercih edilme nedeni olarak “öğrenilebilirlik” ve “uygulanabilirlik” kolaylıkları, kullanıcının tasarım yöntemi olarak dijital yöntemi seçmesinde etkin rol oynamaktadır.

2. Yeterlilik

Dijital Teknolojinin kullanım alanlarının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte kullanıcı sayısında da artış gözlenmektedir. Bu artış göz önünde bulundurulduğunda, kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak Bilişim Teknolojileri (BİT) ve Building Information Modeling (BIM) bir başka deyişle, Yapı Bilgisi Modelleme’sine dayalı parametrik tabanlı sistemlerin mimari tasarımda verimli biçimde kullanılabilmesi ile ilgili olan “yeterlilik” kavramı tasarım sürecinde önem kazanmaya başlamıştır.



Şekil 3 BIM ile tasarlanmış bir mekan [3]

Mimari tasarım sonucunda ortaya çıkacak ürün; 3 boyutlu bir “yapı”, “yapısal bir çevre” ve bunların tümünü veya bazı birimlerini içeren “mekan”dır. O halde mimari tasarım süreci; doğası gereği 3 boyutlu araçları kullanarak yapılabilecek bir yaratım sürecidir.



Şekil 4 Modüler bir ev tasarımı , [4]

Bu süreç, çok yönlü “düşünsel” ve “nesnel” bir süreçtir. “Tasarlayabilmek” eylemini gerçekleştirebilmek için ise ; tasarımcı ürün tasarlarlarken çeşitli düzlemlerde birden fazla eylemi gerçekleştirir. Bu eylemleri gerçekleştirirken de “yeterlilik” ve “yapabilirlik” -ability- düzeyinin üst seviyelere ulaşması gerekmektedir.

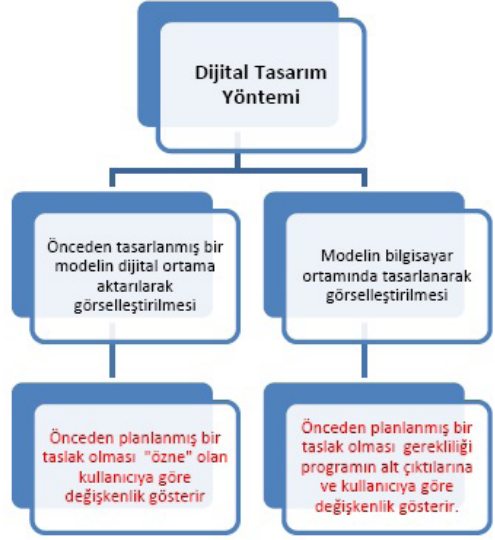
Programların kullanılabilirlik / yeterlilik düzeylerini 5 düzeye göre maddeleyebiliriz.

1. **Temel düzey:** Başlangıç seviyesinde program tanıma ve kullanabilme becerisi
2. **Orta düzey:** Ortalama bir ürün çıkarabilme becerisi
3. **Gelişmiş düzey:** Ortaya çıkan modeli form açısından farklılaştırabilme düzeyi
4. **İleri düzey:** Ürün üzerinde üst düzeyde modellemeler eğrisel yüzeylerle çalışma becerisi
5. **Fotogerçekçi düzey:** Hakim olunan tüm programlar arası, veri alış-verişi yapabilme becerisi ; hazır model veya hazır malzeme kullanabilme, farklı model çıktıları alabilme “render”, son olarak ışık ve kamera yardımı ile “fotorealistik” gerçeğe ulaşabilme düzeyi olarak maddeleyebiliriz.

3. Dijital Tasarım Süreci ve Yöntemleri

Dijital Tasarım sürecini; Tasarım verilerinin program parametreleri ve komutlarının kullanılarak dijital ortama aktarılması şeklinde

tanımlayabiliriz. Aktarma olarak tanımlanan, Dijital tasarım yöntemleri 2’ye ayrılır.



Şekil 5 Dijital Tasarım Yöntemi Şeması

Birinci yönteme göre; Önceden planlanmış bir taslak tasarımcının belleğinde, hafıza kaydında yer alan ve henüz somutlaşmamış, hayali bir üründür. Bellekten açığa çıkan bu hayali ürün; verilerin, program komutları yardımıyla X-Y-Z düzlemlerine işlenmesi sonucunda 3 boyutlu modele dönüşür [Şekil 6]. Bu döngü geri beslemeler yaparak birbiriyle etkileşim içindedir. Bir başka deyişle bellek X-Y-Z düzleminde çalışıyor iken yeni bir veriyi alıp düzleme taşıyıp tekrar komutları kullanarak modellemeye devam edebilir.

İkinci yönteme göre ; Tasarım , önceden planlanmış bir taslak olmaksızın modelleme komutları kullanılarak programın arayüzünde gerçekleştirilir. Bu yöntemle bir proje altlığı olması gerekliliği kullanıcıya göre veya programın arayüz komutlarına göre değişiklik gösterir. ¹

1 Örneğin önceden çizilmiş bir proje altlığı varolduğunda program bu alt bilgiyi alarak üst bilgiye taşıyabilir.



Şekil 6 Belleğin 3 boyutlu modele geçiş döngüsü

4. Yaratıcı Bellek

Bilgisayar terminolojisine göre bellek, bir “data” yani “veri arşividir”. “Mimari bellek” ise geçmiş gözlemler ve deneyimlerle biriken, değişken ve birbirine eklenerek bir önceki veriden beslenen bir datadır. Öte yandan, mimari belleğin bilgisayar hafızasında tutulan “data” anlamındaki stoklama belleğinden ziyade, tasarlama sürecine katkı sağlayıcı bir bellek olması beklenir. Barlet’e göre; “Bilgisayar açısından bellek, bir yerde bulunan “şey” anlamındadır”. [5]

Oysa, bir yerde bulunan bu “şey” kavramı, mimari tasarım sürecinde, yaratılacak “nesne” üzerinde belirleyici olmalı ve tasarımcıya “çıkış noktası” sağlamalıdır. Yaratıcı bellek, insan beyninde kodlanan görsel bilgileri içerir. İnsan belleği tasarım sürecine girdiğinde bu kayıtları kullanır. Dolayısıyla Barlet’in de belirlediği gibi ; [6] [7]

“Bellek bir akıllı yürütme sürecidir.”

“Bellek, bir hatırlama sürecidir.”

Bu süreçte, zihindeki görsel kayıtların ve geçmiş deneyimlerin açığa çıkması beklenir böylelikle belleğin tasarım sürecine katkısı başlamış olur.

Dijital veri tabanında ve insan belleğinde dizinler yer almaktadır. İnsan belleğinde yer alan dizinlerin farklı zamanlarda kullanımlarından; farklı tasarımlar açığa çıkabilir. Bunu gözlemlemek için ; Mimarlık eğitimi sürecinde, fonksiyon ve organizasyon şeması önceden belirlenmiş , dış konturları çizilmiş bir yapı taslağının altlık olarak öğrencilere verilmesi ve bu altlığı 3 boyutlu modelleme programlarından herhangi birini kullanarak kendi belleklerinden açığa çıkacak özgün modeli ürün olarak teslim etmeleri talep edildiğinde; birbirinden farklı formların ortaya çıktığı gözlenecektir.



Şekil 7 Francis D.K. Ching'in yürüttüğü İstanbul Eskizleri Atölyesi' [8]

Bellekte yer alan ve alt şemayı besleyecek tüm veriler, mimari ürünün açığa çıkma sürecinde tasarıma katkıda bulunacaklardır. Renk, ışık, malzeme, kütle bilgisi , form yapısı, dolu - boş oranları ve çevresel algılar tasarımın şekillen-

mesinde farklılık yaratacaktır. Bu nedenle eş zamanda eş verilerle başlanan proje elde etme biçimi her ne kadar “prototip” üretimi gibi görünse de ; ürün olacak proje nesnesi farklı “bellek” datalarından açığa çıkacağından hiç bir zaman eş modelde olmayacaktır. Zira mimari tasarımdan beklenen sonuç ; farklılık, özgünlük ve çeşitliliktir.



Şekil 8 Ünlü mimar F. Lloyd Wright eskizleri ile tasarım yaparken [9]

5. Zihinsel Bellek ve Dijital Bellek

Tasarımcının belleği , bilgisayarın hafızasında tutulan bellekten farklıdır. Farklılık ; değişkenlikten ileri gelir. Mimari bellek veriyi işlemek üzere alt kayıtlardan alır, üst bilgiyi ekleyerek tasarlar ve sonuca ulaşır. Bu sonuca ulaşmak için bilişim teknolojilerini “pragmatik görsel bir araç” olarak kullanır. Mimari tasarım belleği, zihinsel bellek ile dijital belleğin birlikteliğinden yararlanarak 2 boyutlu düşünsel düzlemde 3 boyutlu düşünsel düzleme geçer. Tasarlama sürecinde kullanıcı bir önceki günün kavramsal tasarımına bir sonraki gün dijital datalar aracılığı ile kolaylıkla erişir. Şayet tasarlama eylemi devam ederse; zihinsel bellekten yeni kayıtlar açığa çıkararak dijital belleğe işlenir. Bu döngü tasarlama sürecinde tekrar eder. [Şekil 9]

Mimari tasarım, genel olarak yaşadığımız iç ve dış mekanların kullanım amacına uygun olarak, belirli bir program çerçevesinde tasarlama işidir. Tasarlama eylemi 2 ve 3 boyutlu düzlemlerde manual olarak yapılmaktadır.



Şekil 9 Tasarım belleği ile dijital bellek arasındaki döngü

3 boyutlu dijital görselleştirme programları ; Yapıları inşa etmeden evvel, 3 boyutlu modellerin içinde, sanal olarak dolaşmamızı sağlayan bir nevi simülasyon aracıdır. Böylelikle modelin çevre ile olan ilişkisini önceden algılayabilir, yapısal ve mekansal oranları etüt edebiliriz. Bu etütlerde, mobilya yerleşimi , mobilya renk ve malzemeleri, duvar tipleri ve renkleri, balkonlar , taşıyıcı sistemler, çatı konstrüksiyonu ve kaplama malzemelerinin ön izlemeleri yapılabilir. Programın üst becerisi olarak tanımlayabileceğimiz bu “ability” (yapabilirlik) düzeyi , mekan tasarımında yeni bir algılama biçimini sağlar. Bu algı tasarımcılara ileri bir teknolojiyi sunmaktadır.

Kuşkusuz bu ileri teknolojilerin, tasarıma kattığı dijital faydaların yanısıra; tasarlanmış ürünü önceden görebilmek, çeşitli kamera açılarından bakabilmek, mekanın içinde gezinebilmek, merdivenden üst katlara çıkabilmek gibi sanal olanaklar tanınması ile de ayrıcalıklıdır. Bu yeni teknolojinin ortaya çıkardığı dijital tasarım ve modelleme programlarının kullanılması, mimarlara ve mimarlık öğrencilerine yepyeni bir “tasarım dili” geliştirme olanağı tanımaktadır.

Bu yeni dil artık çift yönlüdür. Bu çift yön “akıl” kullandığı için “logic”tir ve yine aklın yarattığı, canlandırmaya dayalı “sanal gerçek” olan “dijital” ortamı kullandığı için “virtual” dir.

Bu ayrıcalıklı dil ile ; mimarlık öğrencisi gerçek ve sanal biliktelği kurabildiğinden , fotorealistik gerçeğe ulaşmayı başarır. Bu gerçekliği ulaştırken kullanıcının, modelleme programları ve bu programlar arası veri alış-verişini yapabileceği beşinci düzeye “fotogerçekçi düzeye” çıkmış olması beklenir. [Şekil 10, Şekil 11] özgünleştirerek “aşırı uçlarda” “çarpıcı” ve “eşsiz” kılmaktadır.



Şekil 10 BIM ile modellenmiş, Fotorealistic bir konferans salonu iç mekan görüntüsü [10]



Şekil 11 3d Modelleme programları ile görselleştirilmiş bir mutfak (render) görüntüsü [11]

6. Dijital Tasarım Yöntemleri ile Tasarlanmış Mimari Konseptlerden Bazı Örnekler

Dijital çağın olanakları tüm dünyada veri kullanımında farklı açılımlar getirmiştir. Mimarlık ortamında modelleme programlarının kullanılması da bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle paralellik göstermiştir. Modelleme programlarının ileri düzeyde kullanılmasıyla ortaya çıkan tasarımların büyük kentlerde dikkat çekerek yer alması “dijital devrim” in bir yansımasıdır.

Bugün dijital ortam, mimarlıkta yeni temsiliyet biçimlerinin ortaya çıkışını tetiklemekte ve kıskırtmaktadır. Karmaşık ve organik yüzeylerin sağır yada cam yüzeylerle dijital ortamda modellenilebilmesi ve çok kısa sürelerde değiştirilebilmesi mimara yeni olanaklar ve farklı tasarım seçenekleri sunmaktadır. Farklı form arayışları ile yapı kabuğunun üst yüzey örtüsündeki değişiklik ve esnek formlar , tasarımları özgünleştirerek “aşırı uçlarda” “çarpıcı” ve “eşsiz” kılmaktadır.

Büyük kentler için ünlü mimarlar tarafından tasarlanmış bu eşsiz ve çarpıcı formlar sayesinde, kentlerde yeni cazibe alanları yaratılmış oluyor. [Şekil 12] [Şekil 13] [Şekil 14]



Şekil 12 Bilbao Guggenheim Müzesi, İspanya, 1997,Gherly [12]

Zaha Hadid’in 2012 yılında tamamlanmış olacak Chengdu Çağdaş Sanatlar Merkezi bunlardan biridir. 30.000 m2 lik alana yayılmış Çağdaş Sanatlar Müzesi’nde , 12.000 m2 sergileme alanları ve 1800 kişilik büyük bir tiyatro salonu bulunmaktadır. Dış kabuk formu; şeffaf cepheyi sararak daralan incelen ve yapının sonuna doğru uzayan esnek bir formdur. Bu formun yüzeylerinden bir kaç ise eğik veya bükülmüş “curve” yüzeylerden oluşmuştur. Üst çatı örtüsü ise tüm bu formu saran ana konstrüksiyonu oluşturan ana iskelettir. [Şekil 13]

Yine benzer bir form Zaha Hadid’in Fas, Rabat’taki büyük tiyatro salonunda görülmektedir. [Şekil 4]. Bu kez formun üst yüzeyinde ve alt giriş kotu seviyesinde boşluklar açılmış-

tır. Yine eğrisel ve bükülmüş “curve” yüzeyler ana yapıyı oluşturmaktadır. [Şekil 14]



Şekil 13 Chengdu Çağdaş Sanatlar Merkezi , Çin, Z.Hadid [13]



Şekil 14 Zaha Hadid'in , Büyük Tiyatro tasarımı, Rabat-Fas [14]



Şekil 16 Disney Konser Salonu, Los Angeles, F.O.Ghery, [16]

Bir başka yapı, Ghery'nin Disney Konser Salonudur. Yapı her biri kendi içinde ayrı bükülmelerle oluşturulmuş esnek kabuk birimlerinden meydana gelmiştir. Geleneksel yöntemleri terk etmeden, ileri teknolojiyi kullanan Ghery tasarımlarında zihinsel bellek ve dijital belleğin birlikteliğini kullanır. Geleneksel yöntemlerle tasarladığı modelleri sanal ortamda canlandırarak gerçek hayatta gerçek bir nesne olarak temsil etmektedir.



Şekil 15 Disney Konser Salonu iç mekan, Los Angeles, F.O.Ghery, [15]

7. Eğitimde Dijital Yöntemler

Son günlerde sıkça tartışılan konulardan biri olan “Günümüz modern mimarlık eğitimi nasıl olmalıdır?” sorusuna ek olarak , Mimarlık Eğitiminde Dijital ortamın zorunlu gerekliliği ve bu gerekliliğin işlerliği tartışılmaktadır. [17] Özellikle görsel veri tabanını kullanan ve işleyen metodların kullanıldığı mimarlık , sinema televizyon, çizgi film - animasyon gibi görsel sanatların diğer alanlarında bu gereklilik ve işlerlik tartışmaları daha fazla önem kazanmaktadır.

Yeni nesil öğrenci profilinin çağın gereklerine ve değişebilirliğine ayak uydurması ve yeterli düzeyine ulaşabilmesi için; dijital tasarım yöntemlerinin yaygın kullanımı artık kaçınılmaz bir gerçektir.

Sadece analog dünyanın geleneksel temsil araçları bugünün bilgisini mimarlık alanına taşımakta ve yaratıcı düşüncüyü tasarıma aktarmada yetersiz kalmakta, hayal gücünü kısırlaştırmaktadır. [17] Hayal gücü eksikliği,

temsili olan bir şeyi gerçeğe taşımakta güçlük çekmektedir. Mimarlık eğitiminde sıkça karşılaşılan bir durum temsili bir gerçekliği yaşanan bir gerçekliğe dönüştürememe sorunudur... "Salt analog temsil araçları çağdaş yaşamın çoklu bileşenlerini, anlamalarını mimari mekana aktarmakta, üst üste çakıştırmakta ve çözüm üretmekte yetersiz kalabiliyor". [17]

Mimarlık eğitiminde analog ile dijital dünyanın paralelliği kurulduğunda öğrencinin "temsili" olanı "gerçek" e taşıma becerisi yükseliyor. Bu durumda bellekteki form, kavram ve henüz açığa çıkmamış ancak tasarlanabilir "düşünsel nesne" dijital bellek aracılığı ile açığa çıkıp sürekli değişebilen "parametrik bir nesneye" dönüşebiliyor. Görünüşte sanal olan bu yeni tasarlanmış "dijital model"gerçeğe en yakın olan " nesne " konumuna geçmektedir. Böylece "sürdürülebilir" sanal bir tasarım ortamı dijital olarak oluşturulabilmektedir.

Yöntem geleneksel yada dijital ; her ne olursa olsun bellekteki kavramları bir araya getirmek, öğrenci için "zihinsel bir paradoks" tur. Bellekteki "tasarlanacak form", dijital tasarım yöntemlerin kullanıldığında artık dijital olarak somutlaşmıştır. Artık model; üzerinde her türlü form değişikliği yapabileceğiniz yeni bir ortama taşınmıştır. Bu ortam da verileri birleştirmek ve işleyebilmek öğrenci için yeni bir paradokstur. Bu yeni paradoks artık "dijital bir paradoks" tur. Bu ortamdaki çözüm hızınız ve yöntemlerinizin işlerliği; bilgi teknolojilerine hakim olma becerinizin ve yapabilirlik düzeyinizle doğru orantılıdır.

8. Öğrenci Deneyimleri

Revit Architecture programı kullanılarak Maltepe Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü öğrencilerinin yapı modelleme deneyimlerinden örnekler ;

Eğitimin sonucunda her bir öğrenci ortalama düzeyin üzerine çıkarak bir yapı modelleyebilmektedir. Fark yaratan öğrencilerin bellek-

lerinde diğer programlara ait geçmiş verilerin yer aldığı gözlenmiştir. Buna ek olarak, renk, oran ve malzeme bilgisi gibi geçmiş görsel dataları geniş olan öğrencinin program hakimiyetinin daha hızlı olduğu ve sonuca daha çabuk ulaştığı gözlenmiştir.



Şekil 17 3 boyutlu bir model;
"M.Yıldırım villası" örneği [18]



Şekil 18 3 boyutlu iç mekan görüntüleri;
"M.Yıldırım villası" örneği [18]



Şekil 19 “Bir villa” örneği 2. Öğrenci tarafından çalışılmış model çalışması , Farklı malzeme ve iç mekan görünümü, [19]

9. Sonuç

Dijital tasarım yöntemleri; geleneksel iki boyutlu düşünsel ortamda açığa çıkması düşük olasılıklı irrasyonel formların dijital ortamda açığa çıkmasına olanak sağlar. Ayrıca yeni nesil parametrik bilgi sistemine dayalı modelleme programları; çoklu ve eğrisel yüzey modelleyebilmek imkanı tanıyabildiği gibi bu modeli, bilgisayar ortamında canlandırıp adeta “gerçek olmayan” fakat “gerçekmiş” gibi davranan “sanal” bir ortamda , mekanlarda kamera yolu ile gezinerek iç bükey veya dış bükey “curve” yüzeylerin mekan algısını deneyimlemek imkanı verebilmesiyle de ayrıcalıklı bir tasarım yöntemidir.

Etkin bir dijital tasarım metodolojisi kullanımı ile bellekteki “zihinsel gerçek” dijital araçların kullanımı ile “dijital gerçeğe” dönüşerek “virtual reality” olurken, en sonunda model çıktısı

ile uygulamaya hazır bir model olarak olgunlaştığında yapıya yani “gerçek”e dönüşecektir.

Mimarlık öğrenim programında , tasarlama sürecinin başından itibaren ve kesintisiz bir şekilde dijital tasarım yöntemleri, bir rehber öğretici eşliğinde kullanıldığında sonuç ürüne 3 boyutlu olarak ulaşabilme olasılığı yükselmektedir

Bu bağlamda eğitimde dijital tasarım kullanımına teşvik etme, yönlendirme ve rehberlik etme; öğrencinin programın “alt” ve “üst” seviye becerilerine ulaşabilme istekliliği ön koşulları gerçekleştiğinde; dijital tasarım programları ve dijital yöntemler, bellekteki “tasarım nesnesini “gerçek” bir nesneye dönüştüren başarılı bir araç olacaktır.

Kaynaklar

- [1] AutoCAD 2011 ortamında basit 3 boyutlu nesne görüntülenmiştir.
- [2] Revit Architecture 2011 Conceptual Tasarım Mass düzleminde X-Y-Z düzleminin görüntülenmiştir.
- [3] [13] Bir BIM tasarımı ve program ara yüz örneği <http://www.wsarchitects.com/expertise-bim-ipd.html>
- [4] [12] <http://www.matternetwork.com/2009/3/frank-lloyd-wright-students-design.cfm>
- [5] J. S.Gero, (1999), Constructive memory in design thinking, in G.Goldschmidt and W.Porter (eds), Design Thinking Research Symposium: Design Representation , MIT,Cambridge, I.29-35,
- [6] J. S.Gero, (2010), Konumlandırılmış Bilişim ve Bilgisayarlı Tasarım, Fol Dergisi,Mimarlar Odası Kayseri Şubesi Mimarlık Kültürü Dergisi, yıl:7, sayı:8 bahar 2010,

[7] F.C.Barlett, Remembering : A Study in Experimental ans Social Psychology, Cambridge Uniersity Press, Cambridge, 1932/1977.

[8] [10] <http://www.yapi.com.tr/Haberler/ching-ile-istanbul-eskizleri-atolyesi-tamamlandi-61154.html>

[9] [11] [http://famousquoteshomepage.com/Frank Lloyd Wright Architect Organic Home Design .htm](http://famousquoteshomepage.com/Frank-Lloyd-Wright-Architect-Organic-Home-Design-.htm)

[10] Bir BIM tasarımı iç mekan render örneği <http://www.revitcity.com/forums.php?action=viewthread&threadid=18901>

[11] Model 3d Max ve Vray kullanılarak geliştirilmiştir. <http://die-goreales.deviantart.com/art/D-Kitchen-144934022?moodonly=1>:

[12] <http://www.kiesler.org/cms/index.php?lang=3&idcat=28>

[13] <http://www.google.com.tr/imgres?imgurl=http://static3.slamxhype.com/wpcontent/uploads/2010/11/za01-800x405.jpg&imgrefurl=http://pul.se/search/Zaha%2520Hadid&usq= aCJtkT1vYllgtdjfW4OaBBnB-Mk=&h=405&w=800&sz=67&hl=tr&start=109&zoom=1&tbnid=iV82w5cIavSHYM:&tbnh=99&tbnw=195&ei=0qo-TZi7FZKHhQfGusTXCg&prev=/images%3Ffa%3Dzaha%2Bhadid%2Bdiiital%2Btasar%25C4%25B1mlar%25C4%25B1%26hl%3Dtr%26sa%3DG%26gbv%3D2%26biw%3D1007%26bih%3D654%26tbs%3Disch:1&itbs=1&iact=rc&dur=94&oei=tKoTZL1KYeDhQed9emXCg&esa=16&page=10&ndsp=12&ved=1t:429,r:1,s:109&tx=84&ty=66>

[14] http://pul.se/Rabat-Grand-Theatre-by-Zaha-Hadid-Architects_Architecture-zaha-hadid-Iconic-architecture-1wIv2ay7sNU,iNkU3Jpu1scE

[15] <http://www.riversideconcertband.org/Schedule-Information.php>

[16] Cambert,May, (2007), Conceptual Architecture, Pace Publishing Limited, sf-270

[17] Aydınlı, S., (2009), Mimarist,"Mimar'ın Eğitimi: Yaşam Boyu Öğrenme", sayı:2009/1, sf.84-90.

[18] Uzun, T. (2010), Maltepe Üniv. Yapı Bilgisi Modelleme Programı dersi model örnekleri ; deneyimleyen öğrenci: N.Görkem İspir

[19] Uzun, T. (2010a), Maltepe Üniv. Yapı Bilgisi Modelleme Programı dersi çıktıları ; deneyimleyen öğrenci: Habil,H., Ercan

[20] www.wirednewyork.com