



Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi
The Journal of International Social Research
Cilt: 10 Sayı: 51 Volume: 10 Issue: 51
Ağustos 2017 August 2017
www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581
Doi Number: <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2017.1814>

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ MİMARLIK EĞİTİMİNE KATKISI
CONTRIBUTION OF COMPUTER-AIDED DESIGN PROGRAMS TO ARCHITECTURAL EDUCATION
Buket ÖZDEMİR IŞIK*

Öz

Teknolojinin her geçen gün kendini yenileyerek gelişmesi ve yaşam koşullarını kolaylaştırması, dijital yaşamın hayatın her alanında kullanılması gerektiği gerçeğini ortaya çıkarmış ve mimarlık eğitiminde de bilgisayarın kullanılabilirliğini kaçınılmaz kılmıştır. Mimari alanda gelişim gösteren çizim programları, eğitim alanında da önemli yer tutmaktadır. Mimarlık öğrencileri mesleki deneyimlerini kazanırken bu programların eğitim sürecinde öğretilmesi öğrencilere eğitim sonrasında önemli artılar sağlayacaktır.

Bu çalışmada da Avrasya Üniversitesi 2. sınıf mimarlık öğrencilerine Bilgisayar Destekli Tasarım II dersi kapsamında sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin mimarlık eğitimlerinin gelişmesinde, bilgisayar programlarını kullanmanın faydası olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan anketler sonrasında, öğrencilerin bilgisayar programlarını kullanarak daha hızlı çözümlere ulaştıkları ve alternatif çözüm önerilerini geliştirerek görsel açıdan daha güzel sunumlar ortaya çıkardıkları sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık Eğitimi, Bilgisayar Destekli Tasarım, Mimari Modelleme, Mimari Görselleştirme.

Abstract

The fact that technology is continuously progressing and facilitating living conditions has resulted in another fact that digital living must be utilized in every area of life, and made it inevitable to use computers also in architectural education. Drawing programs that are making progress in architecture take an important place in architectural education. It is clear that these programs provide architecture students with advantages after the education on condition that they are learning the programs during the education period while gaining their own professional experiences.

In this study, some questions within the scope of the lecture "Computer-Aided Design II" are posed to the 2nd grade architecture students of Avrasya University, and whether or not using computer programs is useful to enhance the students' architectural education is analysed. Following the questionnaires, it is concluded that students who use computer programs can achieve solutions faster and prepare presentations that are better visually by offering alternative solution proposals.

Keywords: Architectural Education, Computer-Aided Design, Architectural Modelling, Architectural Visualization.

GİRİŞ

Dünya'nın üç boyutlu olması, bilgisayar çizimlerinin 3 boyutlu gereksinimlerini arttırmaktadır. Günümüzde üç boyutlu modeller daha fazla ilgi çekmekte ve görselleştirmeyi gerçeğe en yakın hale getirmektedir (Özdemir Işık vd. 2013: 16). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte kopyalama araçları basit üretim araçlarından daha çok komplike üretim araçlarına dönüşerek daha çok tercih edilmiş olup, elektrikli mekanik sistemler yerini, dijital destekli sistemlere bırakmaya başlamıştır (Bulat, 2014: 549). Bilişim teknolojilerindeki bu hızlı gelişim, mimari tasarım eğitiminde de dijital ortamda tasarım ve araştırma olanaklarını zorunlu hale getirmiştir (Akrouf ve Roxin, 1999, Yıldırım vd. 2014: 3). Mimari eğitimde bilgisayar çok çeşitli alanlarda kullanılmakta olup, bu kullanımın derecesi ve büyüklüğü çoğunlukla teknoloji ve tasarım arasındaki sürecin farklılaşmasıyla ilgilidir (Moloney, 2001: 121). Teknolojik gelişmelerin mimari tasarım sürecine katkısı, öğrencinin tasarımını ifade etmek için kullandığı sunum tekniklerinin de değişmesine olanak tanımaktadır. Bundan dolayı günümüzde geleneksel ve dijital tekniklerin birlikte kullanıldığı karma bir eğitim sistemi uygulanmaktadır (Yıldırım vd., 2010:). Mimarlık programlarında eğitim öğretim dönemi içerisinde bilgisayar programları iki boyutlu çizimlerle başlayıp, üç boyutlu modelleme ve görsel nesnelere dönüştürme olarak dönemsel ders programlarında verilmektedir. CAD (Computer Aided Design) ve VR (Virtual Reality) programları üretilen seçeneklerin, çeşitli tasarım ekipleri ile müşterilerine iletmek isteyen mimarlar için temel araçlar olmuştur (Thalman ve Thalman, 1992, Horne ve Hamza, 2006: 312).

Mimari eğitimde öncelikle CAD uygulamaları kullanılarak bilgisayarlı görselleştirme tekniklerine giriş yapılmaktadır. Bilgi teknolojisinde ilk uygulamalar iki boyutlu çizimlerle başlamış olup, halen daha günümüzde uygulama projelerinde ana çizimler olarak kullanılmaktadır. Ancak 1980 yıllarının ortalarında

* Yrd. Doç. Dr., Avrasya Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon/TÜRKİYE, ozdemirbuket@gmail.com



üç boyutlu modelleme teknikleri kullanılmaya başlanması ile görsel anlatımlar daha çok popüler olmaya başlamıştır (Bilalis, 2000: 2). Üç boyutlu bir CAD modeli oluşturmak, görselleştirme için başlangıç noktası olup, modeli içeren veri tabanı, plan, kesit, görünüş, perspektif gibi iki boyutlu sunular şeklinde gerçekleştirilebilmektedir (Ünür, 2000). Bugün kullanılmakta olan bilgisayarlı görselleştirme ve modelleme programları geleneksel tekniklere göre (eskiz, perspektif, maket vb.) önemli üstünlüklere sahiptir (Harputlugil Ulukavak, 2007). Bilgisayar tabanlı bu programlar hem tasarım sürecine hem de tasarımcının fikirlerini yansıttığı mekânsal ilişkilerin değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Ervin ve Hasbrouck, 2001).

Goldermens ve Hoogenboom (2001), görselleştirmenin tanımını yaparken “mekânsal bir nesnenin tasarım, uygulama ve uygulama sonrası, insan zihninin algılayabileceği tarzda iki ya da üç boyutlu modellere dönüştürülmesi” olarak ifade etmişlerdir. Görselleştirmenin tasarımın her aşamasında tasarımcıya katkı sağlıyor olması, çıkan ürünlerinde istenilene en yakın sonuçları ortaya çıkarmasına olanak tanımaktadır. Görselleştirme yazılımları; hızlı, az maliyetli, kolay depolanabilir, revize edilebilir, sıfır hata payı ile çizilebilir olması ve alternatif çözüm önerileri için kolay üretilebilmesi gibi avantajları nedeniyle daha çok tercih edilmektedir (Uğur ve Özgür, 2003, Yıldırım vd., 2010: 21). Üç boyutlu görselleştirme programları özellikle son on yılda mimari alanda cephe yüzey tasarımı ve dış görünümün önemsenmeye başlamasıyla birlikte artış göstermiştir. Gerek gerçek gerek sanal olsun, reklam endüstrisinde kullanılan mimari yüzeylere poligon atama ve parametrik yüzey tasarımlarındaki artışla birlikte programların arayüzleri ve komutların yapabilirlikleri geliştirilmiştir. Max, Maya, Cinema 4d, Rhino en çok bilinen ve kullanılan üç boyutlu modelleme programlarıdır (Uzun, Arıl, 2016).

Bilgisayar programlarına geçiş mimarlık eğitiminde genellikle 2. sınıfın başında, eğitimin 3. döneminde öğrencilere verilmeye başlamaktadır. 1. sınıfta, eğitim öğretimin 1. ve 2. döneminde daha çok geleneksel çizim yöntemleri öğretildikten sonra bilgisayar programlarını kullanmaya geçilmektedir. Mimari eğitimde, mimari programlar kullanılabilirlik ve yeterlilik düzeylerine göre 5 farklı seviyede sıralanmaktadır (Uzun, 2011: 843).

1. Temel düzey: Başlangıç seviyesidir. Programın ana menülerini tanıma ve kullanabilme aşamasıdır.
2. Orta düzey: Ortalama bir ürün çıkarabilme aşamasıdır.
3. Gelişmiş düzey: Ortaya çıkan modeli form açısından farklılaştırabilme aşamasıdır.
4. İleri düzey: Ürün üzerinde üst düzeyde modellemeler, eğrisel yüzeylerle çalışma aşamasıdır.
5. Fotogerçekçi düzey: Hâkim olunan tüm programlar arası, veri alış-verişi yapabilme becerisi; hazır model veya hazır malzeme kullanabilme, farklı model çıktılarını alabilme “render”, son olarak ışık ve kamera yardımı ile “fotorealistik” gerçeğe ulaşabilme düzeyi olarak sıralanabilmektedir (Uzun, 2011: 843).

Bilgisayarın kullanıcıya sağladığı faydalar düşünüldüğünde, mimarlık öğrencileri açısından, öğrencilerin mimari tasarımın farklı alanlarını keşfetmelerini sağlayan bir araç olarak değerlendirilmelidir. Geleneksel araçlar, mimarların yalnızca nesnelere üzerinde çalışmasını sağlarken, bilgisayarlar onlara yaratıcı etkinliklerin süreçlerine ve kaynaklarına erişim kolaylığı tanımaktadır (Aleksander, 1998: 6)

1. MATERYAL- METOD

Materyal

Çalışmanın materyal kısmını Avrasya Üniversitesi, 2. Sınıf mimarlık öğrencileri oluşturmaktadır. 2016-2017 bahar dönemi bilgisayar destekli tasarım II (3dsMAX) dersini alan bu öğrenciler, 2016-2017 güz döneminde de bilgisayar destekli tasarım I (AutoCAD) dersini almışlardır.

Metod

Bilgisayar destekli tasarım II dersini alan 62 öğrenci ile dönem sonu anket çalışması yapılmıştır. Öğrenciler bu dersi almadan önce bilgisayar ortamında iki boyutlu çizim tekniğini AutoCAD programı ile bir dönem önce öğrenmişlerdir. İki boyutlu çizimlerin görsel nesnelere haline dönüştürülmesi için gerekli olan ilk aşama nesnelere modellerin oluşturulmasıdır. Bu ders kapsamında iki boyutlu çizimlerin üç boyutlu modellerini oluşturmak için 3dsMAX programının modelleme aşaması anlatılmış olup, bir sonraki dönemde 3dsMAX görselleştirme ve V-Ray programları ile görsel sunular anlatılacaktır. Çalışmada Bilgisayar destekli tasarım II dersini alan öğrencilerin, dönem sonunda bu dersin mimari eğitimlerine katkı sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Anket sonuçları SPSS programı ile analiz edilerek frekans yüzdeleri ortaya çıkarılmıştır.

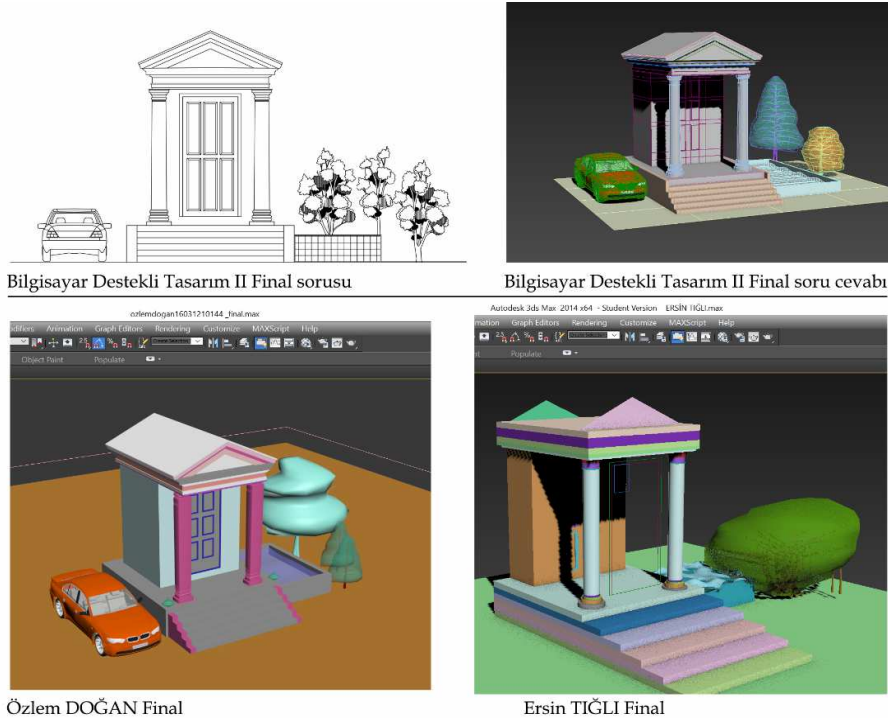
2. BULGULAR

Çalışmada mimarlık öğrencilerinin bir dönemde aldıkları Bilgisayar Destekli Tasarım II dersi kapsamında bilgisayarlı çizim programlarına hâkim olma ve verilen iki boyutlu çizimleri üç boyutlu

görsellere çevirirken, programı kullanabilme becerileri değerlendirilmiştir. Dönem içerisindeki vize ve final çizimleri incelenerek öğrencilerin ilerleme seviyelerine bakılmıştır. Şekil 1. ve Şekil 2. de seçilen iki öğrencinin vize ve final çalışmalarından örnekler verilmiştir.



Şekil 1: Bilgisayar Destekli Tasarım II vize çalışmaları



Şekil 2: Bilgisayar Destekli Tasarım II final çalışmaları

İncelen sınav kağıtları arasında örnek olarak seçilen iki öğrencinin dönem içerisindeki programa hâkim olma yetenekleri vize ve final çizimlerinin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkarılmıştır. Vizede sorulan soruya cevap olarak her iki öğrencide neredeyse sorunsuz cevap vermelerine rağmen, final sorusunda aynı başarı gözlemlenememiştir. 1. öğrenci finalde sorunsuz çizim yapmış olsa da 2. öğrenci finali sorunsuz tamamlayamamıştır. Üç boyutlu çizimleri algılamanın kişinin düşünme yeteneğiyle alakalı olduğu düşünüldüğünde programa daha çok hâkim olan öğrencilerin görsel düşüncelerini ifade etme şekillerinin daha iyi olduğu sonucu öğrencilerin proje tasarım dersindeki başarılarından da anlaşılmaktadır.



Ankete verilen cevaplara göre Bilgisayar Destekli Tasarım I dersi alan ve mimaride daha çok iki boyutlu çizimlerde tercih edilen AutoCAD programını bildikleri için, Bilgisayar Destekli Tasarım II (3dsMAX programı) dersini almadan önce 2 boyutlu çizimleri (%82,3), 3 boyutlu çizimlere oranla (%40,3) daha iyi kavradıklarını ifade etmişlerdir. Tablo 1’de sorulara verilen yanıtlar frekans yüzdeleri olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Bilgisayar Destekli Tasarım II dersini almadan önce 2 boyutlu ve 3 boyutlu çizimleri algılama yüzdeleri

	Evet	Hayır	Kısmen
	%	%	%
Bilgisayar Destekli Tasarım II dersini almadan önce 2 boyutlu mimari çizimleri çok iyi algılayabiliyor muydunuz?	82.3	1.6	16.1
Bilgisayar Destekli Tasarım II dersini almadan önce 3 boyutlu mimari çizimleri çok iyi algılayabiliyor muydunuz?	40.3	25.8	33.9

Bu ders kapsamındaki öğrencilerin 2 sınıf öğrencileri olması, ankete verilen cevaplarda mimari anlatım teknikleri açısından plan, kesit, görünüş gibi iki boyutlu çizim anlatımlarının, materyal, malzeme, donatı ve üç boyutlu perspektif çizimlerine göre daha çok anlaşılır olduğu sonucunu çıkarmıştır. Öğrencilerin 2. sınıfın sonuna kadar teslim projelerinde geleneksel yöntemleri kullanarak çizim yapmaları ve eğitimin 1. ve 2. yılında mimari eğitimi kavramak adına plan, kesit ve görünüşler üzerinde durulması bu konuları bu ders kapsamında daha iyi kavradıklarını göstermiştir. Öğrencilerin üç boyutlu çizim ve anlatım tekniklerini iki boyutlu tekniklere oranla daha az algılamış olmaları, dönemin ilk dersleri için normal olarak değerlendirilmiştir. Ders uygulamalarında daha çok iki boyutlu çizimlerin modellenmesi anlatılmış olup, Bilgisayar Destekli Tasarım III dersinde ise bu dersin devamı niteliğinde görsel nesnelere dönüştürme öğrencilere anlatılacaktır. Bu açıdan öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevaplar iki boyutlu anlatımları bu ders sonunda daha iyi kavradıklarını göstermiştir. Tablo 2’de öğrencilerin mimari anlatım tekniklerini kavramaları açısından ankete verdikleri cevaplar yüzdesel olarak değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlara bakıldığında öğrencilerin önce geleneksel çizim yöntemleri ile başlayıp, sonrasında iki boyutlu çizim, üç boyutlu modelleme ve görselleştirme programlarını öğrenmeleri, mimari eğitim veren fakültelerde eğitici bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Basitten daha kompleks ve karmaşık sistemleri içine alan bu programları öğrenirken temel tekniklerden başlaması kaçınılmazdır. Bilgisayar teknolojisi çok çabuk gelişip ilerlemiş olmasına rağmen ilkel ve geleneksel çizimler temel bilgileri öğrenmek açısından öncelikle mimarlık öğrencisine verilmelidir.

Tablo 2. Bilgisayar Destekli Tasarım II dersinin mimari anlatım tekniklerine etkisi

	Evet	Hayır	Kısmen
	%	%	%
3 boyutlu modelleme programları kullanabilmenin kütle tasarımınızı geliştirmeye katkısı olmuş mudur?	62.9	9.7	25.8
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından plan anlatımlarınıza katkı sağlamış mıdır?	59.7	21	19.4
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından kesit-görünüş anlatımlarınıza katkı sağlamış mıdır?	51.6	22.6	25.8
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından donatı-tefriş anlatımlarınıza katkı sağlamış mıdır?	37.1	38.7	24.2
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından materyal-malzeme kullanımınıza katkı sağlamış mıdır?	38.7	33.9	27.4
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından merdiven çözümlerinize katkı sağlamış mıdır?	58.1	22.6	19.4
3 boyutlu modelleme programları mimari anlatım teknikleri açısından çatı çözümlerinize katkı sağlamış mıdır?	30.6	29	35.5
3 boyutlu modelleme programları maket yapmanıza görsel açıdan katkı sağlamış mıdır?	54.8	12.9	32.3
Ölçü (oran-orantı) açısından 3 boyutlu modelleme programlarının tasarıma katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?	69.4	9.7	19.4

Öğrencilerin dönem sonu 3 boyutlu mimari ifadeleri ne kadar algıladıkları sorgulandığında dönem başı %40.3 olan değer dönem sonuna da %74.2 olduğu görülmüştür. Dönem sonunda %33.9 luk bir artış ortaya çıkmış, öğrencilerin bir dönem boyunca aldıkları ders kapsamında, dersin 3 boyutlu düşünme yeteneklerini arttırdığı ancak programın ileriki zamanlarda öğrenci algısını arttıracığı sonucuna varılmıştır.



Ankete verilen cevaplara bakıldığında öğrenciler, mimarlık mesleğinde teknolojinin ve bilgisayar programlarının mesleki deneyime katkısının fazla olduğunu farkında oldukları görülmüştür. Öğrenciler tarafından ankete verilen cevaplar Tablo 3'te değerlendirilmiş olup, öğrencilerin eğitim bittikten sonra mimari alanda ilerlemek için üç boyutlu çizim programlarının iş bulabilme, iş yapabilme ve uygulama aşamalarında önemli olduğu bilincinde oldukları ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin bu düşüncede olmaları, bilgisayar derslerinde daha istekli ve başarılı olmaları gerektiğini ortaya koymuştur.

Tablo 3. Mimari Bilgisayar Programlarının mimarlık mesleğine katkısı

	Evet %	Hayır %	Kismen %
Sizce 3 boyutlu modelleme programlarını kullanmak mimarlık eğitiminde gerekli midir?	91.9	4.8	3.2
Sizce 3 boyutlu modelleme programlarını kullanabilmenin meslek hayatınıza katkısı olacak mıdır?	93.5	3.2	1.6
Mimari sunum tekniklerinde 3 boyutlu görsellerin önemli olduğunu düşünüyor musunuz?	87.1	6.5	4.8
3 boyutlu modelleme programlarını öğrenmek ilginizi çekiyor mu?	71	9.7	19.4

3. TARTIŞMA

Schoon 1992; Moloney 2001, mimari alanda yaratıcı çözümlerin genellikle çok sayıda tekrarlar yaparak (eskizler üreterek), eleştirel bir biçimde incelemeye hazırlanan öğrencilerden geldiğini ifade etmiştir. Bilgisayarın çizimleri hafızasında tutması ve alternatif çözümlere daha çabuk ve hızlı ulaşması, öğrencilerin mimari çizim programlarına olan ilgisini de arttırmaktadır. Mimarlık eğitiminde, tasarlama sürecinin başından sonuna kesintisiz bir şekilde dijital tasarım yöntemleri, bir rehber öğretici eşliğinde kullanıldığında sonuç ürüne 3 boyutlu olarak ulaşabilme olasılığı yüksek olmaktadır. Bu açıdan eğitimde dijital tasarım kullanımına teşvik etme, yönlendirme ve rehberlik etme; öğrencinin programın başlangıç ve ileri seviye becerilerine ulaşabilme istekliliği ön koşulları gerçekleştiğinde; dijital tasarım programları ve dijital yöntemler, bellekteki "tasarım nesnesini" "gerçek" bir nesneye dönüştüren başarılı bir araç olmaktadır (Uzun, 2011: 849). Öğrencilerin üç boyutlu çizim programlarını kullanmaya başladıktan sonra üç boyutlu düşünebilme yetenekleri ve maket yapabilme becerileri de giderek artmaktadır.

Görsel sunumlar mesleki alanda işin kalitesinin artmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca bir modeli ifade ederken; nesneye ait bilgilerin açıkça kavranması ve işlenebilmesi amacıyla indirgenmiş olan betimsel bilgileri içeren araçlar olarak da kabul edilmektedirler. Üç boyutlu veri tabanlarının kullanılarak görsel sunumların ortaya çıkarılması, perspektif görünümünün de sıklıkla tercih edilmesine olanak tanımaktadır (Hamamcıoğlu Turan 2002, Hamamcıoğlu Turan 2004:48). Mimari alana teknolojinin girmesiyle birlikte, uygulaması zor ve zahmet isteyen projelerin kolay şekilde çözüme ulaştırılması, dijital programların mimarlık eğitimindeki önemini de açığa çıkarmıştır. Bu açıdan, mimari eğitim hayatında ileri dönük ve yenilenen tasarım programlarına ağırlık verilmeli ve öğrenciler bu açıdan bilgilendirilmelidir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada çıkan sonuçlara göre mimarlık eğitiminde mimari çizim programlarının kullanılabilirliğinin çok önemli olduğu görülmüştür. Öğrenciler mesleki hayatlarında mimari çizim programlarını bilmenin ve çizebilmenin önemli olduğu bilincindedir. Ancak mimarlık eğitiminde ve mesleki hayatta program bilmek önemli bir yere sahip olsa bile, öğrencilerin el çizimi yapabilme, eskiz çizebilme yeteneklerini de geliştirmeleri gerekmektedir. Bu açıdan 4 yıllık eğitim öğretim dönemi içerisinde geleneksel çizim yöntemleri ile eğitime başlamak daha doğru olmaktadır.

Çizim programları tekrar edildikçe akılda daha çok kalır ve kullanım hızını artırır. Bundan dolayı öğretilen programların, derste öğretilen komutlarla sabit kalmayıp, öğrencinin boş zamanlarında da programları kullanarak keşfetmeleri gerekmektedir. Öğrenci bir programa ne kadar ilgi duyar ve onu ne kadar çok kullanırsa, programa olan hakimiyeti de o kadar çok artacaktır. Günümüzde, mimari alanda sunum ve anlatım tekniklerinin, mesleki alanda işin kalitesini ortaya çıkarmada etkisinin olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin mimari çizim programlarına olan ilgilerinin de çok olması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Ancak mümkün olduğunca çok programı başlangıç seviyesinde bilmek yerine, bir ya da iki çizim programına çok iyi hâkim olmak, işin kalitesini ve görsel sunumlarını ortaya çıkarırken daha çok etkili olacaktır. Mesleki gelişim ve deneyim açısından mimari çizim programlarının önemi açıkça ortada olup, eğitim ve öğretim alanında da bilgisayarın kullanılabilirliği artırılmalıdır.



KAYNAKÇA

- AKROUT, Nabil ve ROXIN, Loan (1999). *Broadband Multimedia for Distance Education via Satellite, Advanced Research in Computers and Communications in Education*, Ed:Cumming, C., Okamoto, T., Gomez, L., IOS Press, Ohmsha, 223-228.
- ASANOWICZ, Aleksander (1998). *Approach The Computer Implementation In Architecture Curriculum*, 16th ECAADE Konferansı, Ecole d'Architecture de Paris Val de Marne, Paris, Frabsa, 4-8.
- BILALIS, Nicos (2000). Computer Aided Design CAD, INNOREGIO Project, 26.
- BULAT, Mustafa, BULAT, Serap ve AYDIN, Barış (2014). "Computer in Media Three Dimensional Design and Copy", *The Journal Of Academic Social Science*, 2-8, 548-572.
- ERVİN, Stephen, HASBROUCK, Hope (2001). *Landscape Modelling Digital Techniques For Landscape Visualization*, McGraw Hill Companies, U.S.A.
- GOLDERMANS, S., HOOGENBOOM, M. (2001). "GIS Visualization The Killer Application, *Geoinformatics*", 35-49.
- HAMAMCIOĞLU TURAN, Mine (2002). Applied Architectural Photogrammetry- Defensionskaserne in Minden", Unpublished Research Project Report, Minden.
- HAMAMCIOĞLU TURAN, Mine (2004). "Mimari Fotogrametri Alanındaki Çağdaş Gelişimlerin Değerlendirilmesi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19-1, 43-50.
- HARPUTLUGİL ULUKAVAK, Gülsü (2007). "Mimari Tasarım Süreci İçinde Bina Enerji Simülasyon Programı Uygulamalarının Yeri, 6, Sayı no: 1 Yeri", *Teknoloji Dergisi, Karabük Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları*, 10:3, 143-159.
- HORNE, Margaret, HAMZA, Neveen (2006). "Integration of Virtual Reality Within The Built Environment Curriculum", *ITcon*, 11, 311-324.
- MOLONEY, Jules (2001). *3D Game Software and Architectural Education*, Proceedings of the 18th Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Melbourne, Australia, December 10- 12, pp.121-124.
- ÖZDEMİR IŞIK, Buket, BAYRAMOĞLU, Elif, DEMİREL, Öner (2013). "Peyzaj Mimarlığında Modelleme Çalışmalarının Kullanıcılar Üzerinde Etkisinin Araştırılması", *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13-1, 15-23.
- SCHOON, Ingrid (1992). *Creative Achievement in Architecture: A Psychological Study*. Leiden: DSWO Press.
- THALMANN, Nadia Magnenat. and THALMANN, Daniel (1992). "Six hundred references on computer animation", *The Journal of visualisation and computer animation*, 3, 147-74.
- UĞUR,Aybars, ÖZGÜR, Enis (2003). *İnternet Üzerinde Üç Boyut ve Mimarlıkta Web 3D*, IX. Türkiye' de İnternet Konferansı, Bildiri no:3,1-8.
- UZUN, Türkan (2011). *Mimari Eğitimde Tasarım Programlarının Bellek ve Tasarım Sürecine Katkıları*, Akademik Bilişim'11- XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, İnönü Üniversitesi, Malatya, 841-850.
- UZUN, Türkan İrgin, ARIL ,Berk (2016), *İç Mekan Tasarımında Kullanılan Dijital Yöntemler :Örnek Bir Çalışma :Seramik Atölyesi ve Etkinlik Alanı*, Akademik Bilişim'2016 - XVIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Akademik Bilişim Konferansı, İnşaat Bilişim Oturumu.
- ÜNÜR, Can (2000). *Sanal Gerçeklik Destekli Tasarım*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- YILDIRIM, Tayfun Özen, YAVUZ, Arzu, İNAN, Nurgül (2010). "Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3-3, 17-26.
- YILDIRIM, Tayfun, İNAN, Nurgül, ÖZEN YAVUZ, Arzu (2014). *Mimari Tasarım Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı ve Etkileri*, www.researchgate.net/publication/242535129 , 1-10.