

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

85/03

**BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN
MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Y. Mimar Leyla Yekdane TOKMAN

**F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programında
Hazırlanan**

**DOKTORA TEZİ
T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

85/03

**Tez Savunma Tarihi
Tez Danışmanı
Jüri Üyeleri**

**: 01 Kasım 1999
: Prof. Dr. Necati İNCEOĞLU (YTÜ)
: Prof. Dr. Emre AYSU (YTÜ)
Prof. Dr. Gülen ÇAGDAŞ (İTÜ)
Prof. Dr. Hasan ŞENER (İTÜ)
Doç. Dr. Oya PAKDİL (YTÜ)**

İSTANBUL, 1999

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Yöntem	2
1.3. Kapsam	3
1.4. Kavramların Tanımlanması	4
2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM SİSTEMİ	8
2.1. Bilgisayar Grafik Dili: Düşüncenin Sayısal Çizgiye Aktarımı Sistematiği	9
2.2. Bilgisayar Ortamında Görselleştirme Biçimleri	10
2.2.1. Sayısal görüntüleme (Imaging)	10
2.2.2. Foto gerçek görselleştirme (Rendering)	11
2.2.3. Animasyon	11
2.2.4. Sanal gerçeklik (Virtual Reality *VR)	12
2.2.5. Çoklu ortam-Multimedya	12
2.3. Bilgisayar Destekli Tasarım- CAD (Computer Aided Design)'in Gelişimi	13
3. GELİŞMİŞ ÜLKELERDE MİMARLIK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ YAPISI VE AÇILIMLARI	19
3.1 Mimarlık Ve Öğretim Programının Yapısı	20
3.1.1 Mimarlık öğretim programları	21
3.2 Mimarlık Öğretim Programının Temel Öğelerinin Belirlenmesi	23
3.3 NCARB Tarafından Önerilen Mimarlık Eğitim Standartları ve Dersleri	25
3.3.1 Genel eğitim alanı	25
3.3.2 Tasarım stüdyosu alanı	26
3.3.3 Tarih, insan davranışları ve çevre dersi öğretimi alanı	28
3.3.4 Teknik sistemler öğretimi alanı	29
3.3.5 Staj olanakları	30
3.3.6 Seçmeli dersler alanı	32

4.	MİMARLIK ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN YERİ	34
4.1	Gelişmiş Ülkelerde Mimarlık Lisans Programlarının Tarihsel Süreç İçindeki Değişimi	34
4.2	Gelişmiş Ülkelerde Farklı Mimarlık Lisans Programlarının Bilgisayar Teknolojisi Açısından Tartışılması	38
4.3	Türkiye’de Mimarlık Lisans Programlarında Bilgisayar Teknolojisinin Kullanımı	61
4.3.1	Istanbul Teknik Üniversitesi mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojisinin yeri	62
4.3.2	Mimar Sinan Üniversitesi mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojisinin yeri	63
4.3.3	Ortadoğu Teknik Üniversitesi mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojisinin yeri	64
4.3.4	Yıldız Teknik Üniversitesi mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojisinin yeri	65
5.	MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNİN BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ İLE ETKİLEŞİMİ	67
5.1.	Mimarlık Öğretim Programı İçeriği Açısından Bilgisayar Teknolojisinin Rolü	68
5.2.	Bilgisayar Teknolojisinin Mimarlık Öğretimi Üzerine Etkileri	69
5.3.	Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Kalitesi Üzerine Etkisi	71
5.3.1	Tasarım öğretiminde “tasarım probleminin çözümü” üzerine yaklaşımlar	73
5.3.1.1	Tasarım probleminin çözümünde modüler sistem yöntemi	77
5.3.1.2	Tasarım probleminin çözümünde modelleme ve imaj geliştirme yaklaşımı	78
5.3.1.3	Tasarım probleminin çözümünde modelleme ve imaj ile görselleştirme yaklaşımı	80
5.3.1.4	Tasarım probleminin çözümünde bilgi tabanlı sistem-KB yaklaşımı	81
5.3.1.5	Tasarım probleminin çözümünde kullanılan benzetim yaklaşımı	84
5.3.1.6	Tasarım probleminin çözümünde biçim grameri yaklaşımı	85
5.3.1.7	Tasarım probleminin çözümünde sanal gerçeklik yaklaşımı	85
5.3.1.8	Tasarım probleminin çözümünde bilişim teknolojisinin kullanımı yaklaşımı	87
5.3.2	Tasarım öğretiminde “sunum tekniği” üzerine yaklaşımlar	89
5.4	Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Planları Üzerine Etkisi	90
5.5	Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğrencide Öğrenmeye Karşı İstek Uyandırma Üzerine Etkisi	92
5.6	Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Mekanları Üzerine Etkisi	93
5.7	Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Elemanları Kalitesi Üzerine Etkisi	97
5.8	Bilgisayar Teknolojisi Ve Uzaktan Öğretim Teknolojisi Bağlamında Öğretim Yapısı Üzerine Etkisi	97
5.9	Bilgisayar Teknolojisi Ve Altyapı Özellikleri Üzerine Etkisi	102

6.	MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE İÇİN BİR DEĞERLENDİRME	107
6.1.	Anket Çalışmasını Yönlendiren Varsayımlar	108
6.1.1	Uygulanan yöntemin belirlenmesinde kullanılan daha önceki çalışmalar	109
6.1.2	Delphi Tekniği	110
6.1.3.	Anketin Kapsamı: Kişilerin ve konuların seçilmesi	111
6.1.4.	Anket sonuçlarının değerlendirilmesi	112
6.2	Ülkemizdeki Kurumsal Altyapı	113
6.3	Türkiye’de Bilgisayar Teknolojisinin Mimarlık Lisans Öğretiminde Değerlendirilmesi	115
6.3.1	Bilgisayar teknolojisinin öğretim planları ve öğretim aracı olarak değerlendirilmesi	115
6.3.2	Bilgisayar destekli öğretimde mekan gereksinimi ve altyapısı	133
6.3.3	Öğretim elemanları niteliği	134
7.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	139
7.1	Genel Değerlendirme	139
7.2	Eğitimsel Sonuçlar	142
7.3	Altyapısal Sonuçlar	145
	KAYNAKLAR	147
	EKLER	154
Ek 1	Öğrenci Anketi	154
Ek 2	Anket (1)	157
Ek 3	Anket (2)	159
	ÖZGEÇMİŞ	160

KISALTMA LİSTESİ

ABACUS	Architecture and Building Aided Computer Unit
ACADIA	The Association For Computer Aided Design In Architecture
ACSA	Association of Collegiate Schools of Architecture
AIA	American Institute of Architects
AIAS	The American Institute of Architecture Students
APR	Architecture Programme Report
CAAD	Computer Aided Architectural Design
CAD	Computer Aided Design
CADD	Computer Aided Drawing and Design
CADET	Computer Aided Design Education and Training
CREDIT	Collaborative Research In Education For Designers Using IT
CPM	Critical Path Method
DOS	Disk Operating System
EAAE	European Association for Architectural Education
GUI	Grafical User Interface
GSD	Graduate School of Design
IT	Information Technology
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
KB	Knowledge Base
LAN	Local Area Network
LEMA	Laboratoire d'Etudes Méthodologiques Architecturales
MAN	Glasgow Metropolitan Ağı
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MSÜ	Mimar Sinan Üniversitesi
NAAB	National Architectural Accrediting Board
NCARB	National Council Of Architectural Registration Board
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
PAD	Pen Aided Design
PC	Personal Computer
SDM	Sistem Geliştirme Metodu
SGI	Silicon Graphics Interface
UBC	University of British Columbia
UDSU	Urban Design Studies Unit
UIA	Union Internationale des Architects
VDS	Virtual Design Studio
VIS	Visual Information System
WWW	World Wide Web
YTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1	Bilgisayarın grafik elemanları..... 9
Şekil 2.2	Harvard Üniversitesi Mimarlık Bölümü'nde 1989 yılında kurulmuş olan CAD bilgisayar ağının şematik anlatımı (Mitchell, 1990a)17
Şekil 3.1	NAAB tarafından düzenlenen ders gruplarının program içindeki paylaşım yüzdeleri 24
Şekil 4.1	Grafik ve Görselleştirme Merkezi'nin Danışmanlık Yaptığı Alanlar (http://www.research.cornell.edu/VPR/vpr.html , 1998) 40
Şekil 5.1	Barselona Pavilyonu, Mies van der Rohe (http://www-VRL.umich.edu / barcelona.html ve http://archpropplan.auckland.ac.nz/ virtualtour/barcelona/17_01.htm , 1998)..... 70
Şekil 5.2	Bir iletişim aracı olarak "Çizgi" 71
Şekil 5.3	Shingley (1984) tarafından tarif edilen tasarım süreci 74
Şekil 5.4	Tasarım sürecine bilgisayarın katılması..... 74
Şekil 5.5	KB Sisteminin genel strüktürü (Kalay,1992) 81
Şekil 5.6	Öğrenmede zaman ve üretkenlik eğrisi (Gero,1990) 82
Şekil 5.7	CAAD sistem kullanıcıları bilgilendirme ve rehberlik etmede uzman sistemin kullanımı (Gero,1990) 82
Şekil 5.8	Projenin çeşitli aşamalarında üretilen dökümanı kontrol eden ve bunu öğreten bir uzman sistemin kullanımı (Gero,1990) 83
Şekil 5.9	Bilgi tabanlı-KB CAAD sistemleri (Gero,1990) 83
Şekil 5.10	Ocak 1998 dönemi workshop öğrenci çalışmaları ana sayfası (http://loohooloo.mit.edu/ap/sapdean/wjm_vsh.htm , 1998)..... 87
Şekil 5.11	StudioNet iletişim ağı (http://sap.mit.edu/ dsof/studionet.html#initiatives , 1998)88
Şekil 5.12	MIT merkezli olan StudioNet iletişim ağı (http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html , 1998)89
Şekil 6.1	Bilişim teknolojisi destekli kurulan üniversiteler arası bilgi alış-verişi.....109
Şekil 6.2	Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : <i>Henüz araştırma projeleri yeterli çoklukta değildir -B7</i>115
Şekil 6.3	Öğrenciler deneyerek öğrenmektedirler-Ö2 116
Şekil 6.4	Geleneksel stüdyo ortamı ve bilgisayar destekli ders/ stüdyo ortamı (http://www.strath.ac.uk) 117
Şekil 6.5	Öğrenciler tasarım stüdyolarında bilgisayar destekli geliştirilecek tasarım öğretiminin geleneksel ortam ile eşit ağırlıkta olmasını düşünmektedirler-Ö12..... 122

Şekil 6.6	Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: <i>Bilgisayar teknolojisinden internet ortamından ve çizim programının öğretilmesi için yararlanılmaktadır</i> –B2.	123
Şekil 6.7	Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: <i>İnternet ortamından daha çok kütüphane taraması yapmak ve e-mail ile haberleşmek üzere yararlanılmaktadır</i> -B6.	124
Şekil 6.8	Güncelleştirilmiş Mimarlık Lisans Programının yeni elemanları	129
Şekil 6.9	Barselona Pavilyonu, Mies van der Rohe (http://www-VRL.umich.edu/barcelona.html , 1998)	131
Şekil 6.10	Öneri bilgisayar destekli sistem şeması	132
Şekil 6.11	Bilgisayar teknolojisinin derslerde kullanmak için donanımı yeterli dersliklere ihtiyaç duyulmaktadır B5.....	134
Şekil 6.12	Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : <i>Geçiş programı kurs ile olmalıdır</i> -A4.....	135
Şekil 6.13	Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: <i>Akademisyenlerin %53'ü bilgilerini sistemli bir araştırma ile öğrenmektedirler</i> . B12.....	137

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1	CAD'in gelişimi ve etkileri, bilgisayar ağları üzerinde kullanımı 15
Çizelge 3.1	Mimarlık lisans eğitimi programı ana bileşenlerinin yüzde olarak dağılımı 24
Çizelge 4.1	Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... NCARB ve Massachusetts Institute of Technology MIT, Cornell Üniversitesi., Harvard Üniversiteleri 38
Çizelge 4.2	Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır... Hong Kong Ü. Ve Strathclyde Üniversiteleri 46
Çizelge 4.3	Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... California Üniversitesi Berkeley, Carnegie Mellon Üniversitesi, Singapur Üniversitesi, Eindhoven Teknolojisi Üniversitesi..... 52
Çizelge 4.4	Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... Harvard Üniversitesi, Yale Üniversitesi, Temple Üniversitesi..... 54
Çizelge 4.5	Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... İTÜ, MSÜ, ODTÜ ve YTÜ 66
Çizelge 5.1	Tasarım probleminin çözümünde kullanılan bilgisayar teknikleri..... 76
Çizelge 5.2	Tasarım öğretiminde sunum tekniği üzerine kullanılan bilgisayar teknikleri 90
Çizelge 5.3	Bilgisayar teknolojisi mekansal özellikleri etkilemektedir..... 96
Çizelge 6.1	Bilgisayar ortamı ile geleneksel ortamda çalışmanın karşılaştırılması-Ö4 119
Çizelge 6.2	Öğrenciler, tasarım sürecinde sanal gerçeklik kullanılmasının yararlı olabileceğini düşünmektedirler..... 120
Çizelge 6.3	Bilgisayar destekli tasarım stüdyosundan öğrenciler üç boyutlu düşünmede kolaylık beklemektedirler -Ö8121
Çizelge 6.4	Geleneksel tasarım stüdyosundan öğrenciler daha fazla alternatif üretebilmeyi beklemektedirler -Ö9. 121
Çizelge 6.5	Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : <i>Bilgisayar teknolojisi bilinmelidir....</i> 135
Çizelge 6.6	Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: <i>Akademisyenler bilgilerini güncelleştirebilmekte ama yeterli zamanı bulmakta zorluk çekmektedirler.....</i> 136

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında değerli bilgi, eleştiri ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Necati İNCEOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Güneştikçe evrensel bir eğitime yönelen mimarlık lisans ve yüksek lisans/ doktora programlarında bilgisayar teknolojisinin hem akademik hem de mesleki alanda daha bilinçli olarak kullanımının öğrenilmesini sağlayan, tasarıma yaklaşımda farklı bir bakış açısı kazandıran ve bu yönde kendini geliştirmek isteyen mimarlara yönelik olarak verilen “Bilgisayar Ortamında Mimarlık Yüksek Lisans/ Doktora Programı”nın bizler için son derece büyük emeklerle ve titizlikle hazırlanmış olmasından dolayı da ayrıca bu programı oluşturan hocam Sayın Prof.Dr.Necati İNCEOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Değerli eleştiri ve önerileriyle bu çalışmamı tamamlamamda yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Emre AYSU ve Sayın Doç. Dr. Oya PAKDİL'e; bilgisayar ortamında mimarlık yüksek lisans ve doktora programında bilgisayar teknolojisi ve mimarlık konusunda daha bilinçli bir yaklaşıma sahip olmamı sağlayan özellikle Sayın Prof.Dr.Gülen ÇAĞDAŞ, Sayın Prof.Dr.Zekiye ABALI, Sayın Prof.Dr.Ali GÜNEŞ, Sayın Doç.Dr.Oğuzhan ÖZCAN, Sayın Y.Mimar Zeynep UYGUN'a; mesleki fikirleriyle değerli eleştiriler getiren arkadaşım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ruşen YAMAÇLI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez süresince beni destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Son yıllarda dünyada gelişmekte olan eğitim teknolojileri, yazılım-donanım sektörü ve telekomünikasyon alanlarında olağanüstü ilerlemelerin yaşanması günlük yaşamın görüntüsünü ve biçimini değiştirmekle kalmayıp özellikle gelişmiş ülkelerde mimarlık eğitim ve öğretiminin de yapısını etkilemeye başlamıştır. Bu tez çalışması, mimarlık lisans eğitim ve öğretiminde bilgisayar teknolojisinin uyumu, bunun ülkemize nasıl yansıdığının ve bu etkileşime mimarlık programlarımızın nasıl uyum sağlayabileceğinin bir araştırmasıdır. Ortaya konulan tezin amacı, dünyada uygulanan modellerin incelenerek, ülkemizde mimarlık öğretiminde bilgisayar teknolojisinin farklı boyutlarda ve disiplinlerdeki kullanım alanlarının değerlendirilmesidir. Bu bağlamda, Türkiye’de uygulanan mimarlık lisans programlarının çağımızın gelişmelerine, yeniliklerine bağlı olarak güncelleştirilmesi gerekliliği ele alınmıştır. Bu tezde, bilgisayar bir öğretim aracı olarak, bir sunum aracı olarak ve bir eğitim aracı olarak ele alınmakta ve Türkiye’deki mimarlık lisans eğitim ve öğretiminde bilgisayar teknolojisinin uygulanabilmesi için öneri bir model sistemi ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: mimarlık lisans programı, mimarlık eğitim ve öğretimi, bilgisayar teknolojisi, eğitim teknolojisi, bilişim teknolojisi

ABSTRACT

A RESEARCH FOR AFFECTION OF COMPUTER TECHNOLOGY ON UNDERGRADUATE ARCHITECTURAL EDUCATION

Recently, there is an extraordinary advance in software-hardware sectors, telecommunication fields and developing education technologies in the world. Therefore computer technology is not only changing the way of daily life and its form but also beginning to effect the structure of architectural education and training especially in developed countries. This doctoral thesis is a research that is an adaptation of computer technology in architectural undergraduate education and how this technology effects our architectural undergraduate education programme and how this programme adjusts to this interaction. The aim of the study, by means of examining of models in the world, finds out different scales and disciplines of the field of using computer technology in the architectural education. Moreover, the current architectural undergraduate programmes in Türkiye have been searched and updated according to necessities of new developments of the new computer age. In this study, computer as a training tool and as a presentation tool and as an educational tool are examined and a model is suggested how to use the computer technology in undergraduate architectural education and training in Türkiye.

Keywords: undergraduate architectural programme, architectural education and training, computer technology, educational technology, information technology

1. GİRİŞ

1.1 Amaç

Mimarlık eğitimi ve öğretimi tarih boyunca diğer mesleki disiplinlerle de sürekli olarak ilişki içinde olması nedeniyle her zaman çağı yakalayıcı bir değişim göstermiştir. Bu bağlamda Snyder (1984)'e göre mimarlık eğitimi ve öğretimi, bilgisel gelişimden daha fazla etkileşim ve uyumu vurgulayıcıdır. Bilgisayar, 1960'lardan bugüne doğru gittikçe artan kullanım olanaklarıyla mimarın en önemli yardımcı aracı olmuştur. Mimarlık disiplini içinde bu gelişme, teknolojinin dinamik gelişiminin mimariye yansımasıdır. Dolayısıyla mimarlık eğitimi hem lisans hem de lisansüstü programlarında bu gelişime bağlı olarak etkilenmektedir. Bu durumun ülkemizdeki öğretimi de etkilediği açıktır. Bu etkileşimin ne gibi değişimleri gerektirdiği ve getireceği farklılıkların neler olduğu belirlenmelidir. Aynı zamanda Türkiye'de bugün uygulanan mimarlık öğretim programlarının da bu etkileşimin bir sonucu olarak güncelleştirilmesi gereklidir. Bu tez çalışması, mimarlık öğretiminde bilgisayar teknolojisinin uyumu, bunun ülkemize nasıl yansıdığının ve bu etkileşime mimarlık programlarımızın nasıl uyum sağlayabileceğinin bir araştırmasıdır. Bu bağlamda ortaya konulan tezin amacı; dünyada uygulanan modellerin incelenerek, ülkemizde mimarlık öğretiminde bilgisayar teknolojisinin farklı boyutlarda ve disiplinlerdeki kullanım alanlarının değerlendirilmesiyle oluşturulan öneri bir model geliştirmektir.

Bu tez çalışmasında ele alınan iki temel varsayımdan birincisi; "mimarlık lisans programı hem öğretim yöntemi hem de içerik açısından çağın yeniliklerine, gelişimlerine açık ve esnek bir yapıda olmalıdır. İkincisi ise; "mimarlık öğretim elemanları ve öğrencileri arasında ne kadar çok bilgi alışverişi ve tartışma ortamı oluşturulursa öğrencinin bakış açısı o ölçüde gelişecektir. Bu ortam ancak bilgisayar teknolojisinin bir ileri düzeyi olan bilişim teknolojisi ile sağlanacaktır".

1.2. Yöntem

Son yıllarda dünyada gelişmekte olan eğitim teknolojileri, yazılım sektörü ve telekominikasyon alanlarında olağanüstü ilerlemeler yaşanmaktadır. Bu yeni teknolojiler günlük yaşamın görüntüsünü ve biçimini değiştirmekle kalmayıp özellikle gelişmiş ülkelerde mimarlık eğitim ve öğretiminin de yapısını değiştirmeye başlamıştır. Bu noktada üretilen eğitim yazılımları yanında çok sayıda da eğitim reformu alanında uğraş veren kurum ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda bu tez çalışmasında mimarlık öğretimini etkileyen kurumlar ile birlikte, uygulanan bilgisayar destekli programların karşılaştırılarak, ülkemizde yakın gelecekte geçerli olacak mimarlık eğitim kurumları için destekleyici danışman bir model önerilmiştir. Önerilen bu model tüm üniversitelerimizde eşkredilenme ve evrensel kaliteye ulaşılmasında yardımcı olacaktır. Başka bir deyimle, uluslararası bir kalite standardını yakalayabilmek için üniversitelerimiz arasında çağın getirilerine uygun bir eşkredilendirme uygulanmalıdır. Önerilen modelin esas aldığı bilişim teknolojisinin bu yüksek farklılıkları da dengeleyici bir rolü bulunmaktadır.

Kurumsallaşmış mimarlık lisans eğitiminin tarihsel süreç içinde geçirdiği evrim, yazılı kaynaklardan genel hatlarıyla incelenmiştir. Bugün mimarlık öğretiminde deneyimli olan üniversitelerin mimarlık öğretim programları ve bu üniversitelerin bugün uyguladıkları programı oluşturmak için yaptıkları deneysel çalışmalar ve sonuçları araştırılmaktadır. Aynı zamanda bunu denetleyen ve standartlar getiren kurumlar incelenmektedir. Bu araştırmalardan elde edilen bilgiler, ülkemizdeki uygulamaların durumunun anketlerle belirlenip karşılaştırılması ile gelişecek öneri modeli oluşturacaktır.

Çalışmanın giriş bölümünde, tezin çıkış noktası ile birlikte bu tezde uygulanan yöntemin ve kavramların tanımlandığı hazırlık bölümü yer almıştır. Bu bölümün devamında bilgisayar grafiği kavramları tanımlanarak, bilgisayarın gerek donanım gerekse yazılım açısından mimarlık ile ilgili gelişmesi ve süreç içindeki kullanımı incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, mimarlık lisans öğretiminin ana ve alt açılımlarının analizi yapılarak bu konuda standart getiren kurumların önerdikleri ve uygulanmasını denetledikleri program incelenmiştir. Bunu izleyen sonraki bölümde, kurumsallaşmış

mimarlık lisans eğitiminin geçirdiği evrim incelenmiştir. Aynı zamanda batı dünyasında öncü konumda olan üniversitelerin ders programları, hedefleri, teknolojiden yararlanmaları ile birlikte ülkemizdeki mimarlık lisans programları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Sonraki bölümde, bilgisayar teknolojisinin bir araç olarak konumu değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, bilgisayar teknolojisi bir öğretim aracı olarak, bir sunum aracı olarak ve bir eğitim aracı olarak ele alınmıştır. Bu üç ana başlığa bağlı olarak bilgisayar teknolojisinin öğretim üzerinde, mekan kullanımı üzerinde, öğrenci motivasyonu üzerinde, öğretim üyelerinin niteliği üzerinde, öğretim planları üzerinde ve alt yapı özellikleri üzerindeki etkileri ve gerektirdiği değişimler tartışmalı olarak, anketler ile de desteklenerek belirlenmiştir.

Bu incelemeler ışığında, Türkiye açısından bilgisayar teknolojisinin mimarlık öğretiminde nasıl değerlendirilebileceği bir öneri model olarak sunulmuştur. Son ve altıncı bölüm tezin sonuçlarını içermekte ve önerilen modeli anlatmaktadır.

1.3. Kapsam

Mimarlık öğretiminde lisans eğitim programı içinde batı dünyasında bilgisayar teknolojisinden yararlanma olanakları ile birlikte Türkiye'deki mimarlık eğitimi için bilgisayar teknolojisinin nasıl kullanılması gerektiği araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır. Bu durumda;

- Mimar ne gibi görevlerle yükümlüdür?
- Mimar bu görevlerini yerine getirebilmesi için nasıl bir eğitime ihtiyaç duyar?
- Mimarlık eğitim programı çağın koşullarına ve bu çağın sağladığı faydalara göre nasıl gelişim göstermelidir?
- Bu program ile öğrenciyi, geleceğin mimarı olarak nasıl hazırlamalıdır- hem teori hem pratik imkanı yeterli olarak nasıl sağlanabilir? Bu konuda çağımız ne gibi kolaylıklar sunmaktadır?
- Ülkemizde mimarlık lisans programlarında uluslararası düzeyde eşkredilendirmenin sağlanabilmesi için çağımızın ne gibi avantajları kullanılabilir?

“Mimarlık eğitimi ve öğretimi politikası” mimarların sahip olmaları gereken bilgi ve becerileri içeren programı belirleyecek standartları tanımlamalıdır. Aynı zamanda bu standart ülkemizde yetişen mimarların mesleki yeterliliklerinin uluslararası kabulüne de kolaylık sağlayacaktır.

1.4. Kavramların Tanımlanması

Bu tez çalışması, ülkemizdeki mimarlık lisans programlarını göz önüne alarak, çağın koşullarına göre güncelleştirilmesini araştırmaktadır. Bu durumda bir mimarın yetiştirilmesi için bilinmesi gerekli konuları araştırmak üzere öncelikle mimar kimdir ve ne ile yükümlüdür konuları net olarak ifade edilmelidir. Harris (1975), binaların tasarımı için eğitim alan, inşaatın tüm aşamalarında koordinasyonu ve danışmanlığını yapan deneyimli kişiyi mimar olarak tanımlar. Bu yaklaşımda mimar, proje analizi yaparak ihtiyaç programını belirleyen, yaratan ve projenin geliştirilmesi, çizimlerin hazırlanması, şartnamelere göre tasarımın düzenlenmesini yapan, fiyat öneren ve genel olarak inşaatın idaresi ile sorumlu olan kişidir. Mimar mühendisler, peyzaj mimarları, şehir ve bölge plancıları, peyzaj tasarımcıları, makine, elektrik ve inşaat mühendisleri gibi ilgili meslek grupları da mimara bağlı olarak çalışmaktadır. Curl (1993) tarafından mimar, usta kişi (masterbuilder) olarak tanımlanır. Mimar tasarım yapan ve kompleks strüktürlerin inşaatını kurgulayan kişidir. Hasol (1993) ise mimar için “Yapıların tasarımını yapıp bunların uygulanmasını yöneten sanat ve fen adamıdır” der. Bugün mimar strüktür, ısıtma, havalandırma, aydınlatma, sıhhi tesisat gibi konularda da genel bilgi sahibi olmak zorundadır. Yapıların hergün biraz daha karmaşık hale gelmesi mimarı bütün bu alanların uzmanları ile işbirliğine itmiştir. Mimar, bir yapının gerçekleştirilmesinde teknik, estetik ve işlevsel konularda inşaat ekibinin birarada uyumlu çalışmasını sağlayan yönetici durumundadır.

Mimarların yerine getirmeleri gereken işlevler ve hizmetler, meslek için gerekli bilgi ve beceriyi belirlemektedir. Günümüzde bina üretim sürecindeki uzmanlık gerektiren konuların artmış olması, mimarların bütün üzerindeki kontrolünün tek kişiden çıkartmış ve grup çalışmasına yönelmelerini sağlamıştır. Bu bağlamda, geleneksel mimarlık

hizmetinden söz etmek doğru olmayacaktır. Bu durum mesleğin yeni koşullara göre düzenlenmiş bir eğitim sürecini de gerektirir.

U.I.A. (Uluslararası Mimarlar Birliği) tarafından belirlenen bir mimardan beklenen hizmetlerden bazıları şunlardır (Sey, 1993):

- Mal sahibi ile iletişim kurmak,
- Mal sahibinin yatırımını yönlendirmek,
- Mal sahibinin ihtiyaçlarını kavramsallaştırmak ve program hazırlamak,
- Fikirlerini grafik olarak sunabilmek,
- Müteahhitlerle görüşme yapmak,
- Yeni işler sağlamak, pazar araştırması yapmak,
- Yapı malzemelerine ve yapım tekniklerine ilişkin teknik bilgi toplamak,
- Binayı biçimlendirmek,
- Binanın nasıl ve ne ile yapılacağına karar vermek,
- İnşaatı yönetmek vb.

Bunların yanısıra gelişen bilimsel ve teknolojik bilgiler mimarın eğitiminin yenilenen bir yapısı olması gerektiğini ortaya koyar. Yani bilgisayar teknolojisinin gelişerek bilişim teknolojisine ulaşması, uluslararası ilişkilerin artması ile mimarlığa uluslararası bir kimlik kazandırırken, mimardan beklenen görevlerin artmasını da sağlamıştır. Bu durumda mimarlık mesleği yeniden tanımlanırken mimarlık eğitim yapısının nasıl olması gerektiği de bir soru olarak ortaya çıkar.

Mimarlık okullarının eşdeğerliliğini saptayabilmek için eğitimin içeriği açısından belirlenmiş standartlar ve ilkeler vardır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde NCARB (The National Council of Architectural Registration Board) mimarlık eğitiminde yönlendiricidir. Ancak bu kuruluşun mimarlık eğitimi ile ilgili verdiği öneriler NAAB (National Architectural Accrediting Board) tarafından değerlendirilir ve aynı zamanda mimarlık eğitimi programını onaylama da NAAB'a aittir. (Bunch, 1993). NAAB bu durumda Amerikan mimarlık eğitimi standartlarını en yüksek değerde korumakla

yükümlüdür. Meslek olarak mimarlığın temel özelliğine yön veren bir konumu bulunmaktadır.

Ülkemizde mimarlık öğretimine kayıt yaptırmak için koşul üniversite sınavlarıdır. Ancak üniversite sınavları genel lise bilgisini ölçmekte, kişinin mimarlığa yatkınlığı ölçülememektedir. Oysa ki özellikle gelişmiş ülkelerde mimarlık mesleğini seçmek isteyen kişi, bu programa kayıt için gerekli özel bir sınava girmektedir. Wilkens (1989) A.B.D.'de mimarlık programına kayıt sınavının da NAAB'ın sorumluluğu altında olduğunu belirtir. NAAB dört kesin görüşe dayalı olarak mimarlık eğitimi yönlendirir. Bunlar mimarlık öğretim elemanları, uygulamacı kişiler, kendi yönetim kurulu ve öğrencilerden alınan görüşlerdir. NAAB, eğitim ve toplumda, konstrüksiyon tekniklerindeki gelişmeler, malzeme kullanımı, bilgisayar literatürü, enerji, kültürel yapının korunması ve kullanım adaptasyonu üzerine odaklanan çalışmalar sunar. Mimarın toplumdaki rolüne ve iş idaresine dayalı olarak da programda eşkredilendirmeyi yapar.

Gelişmiş ülkelerde mimarlık programına giriş kadar bu programı uygulayacak kurumun yapısı ve özellikleri de önemlidir. Eşkredilendirmenin sağlanabilmesi için mimar olarak mezun olan adaylar arasında belli bir dengenin sağlanması gereklidir. Bu durum mimarlık lisans programı kadar bu programı verecek olan kurumun yeterliliğinin incelenip, onaylanmasını da gerekli kılar. Amerika Birleşik Devletleri'nde NAAB'ın ikinci önemli görevi verilen mimarlık programını destekleyecek kurumsal yapının olup olmadığını araştırmaktır. Aynı zamanda insan, öğrenci, fakülte, öğretim elemanı ve danışmanlık olarak kaynakların da yeterli olup olmadığını inceler. Tüm NAAB'ın şartları, resmi dokümantasyonlarla belgelenir ve Mimarlık Programı Raporu (Architecture Program Report-APR) olarak sunulur. Programın tatmin ediciliği 4 ana konu başlığına bağlı olarak yani tarih-insan davranışı-çevre, tasarım, teknoloji ve uygulama olarak sınanır (Wilkes, 1989).

Günümüz mimarlık öğretiminde nasıl bir yol izleneceği tüm dünyada tartışılmaktadır. Bu tartışma internet ortamında da devam etmektedir. Mimarlıkta Bilgisayar Destekli Tasarım Birliği-ACADIA ([http:// www.clr.toronto.edu/ ORG/ ACADIA/ home.html](http://www.clr.toronto.edu/ORG/ACADIA/home.html), 1998) mimari

tasarım ve bina bilgisinde bilgisayar kullanımına yönelik, iletişim ve bilgi alışverişi amaçlı olarak Toronto Üniversitesi tarafından 1981’de kurulmuştur. Üzerinde yoğunlaşılacak konular yazılım ve öğretim, eğitimde donanım ve pedagojidir. Bu kurum aynı zamanda insan fiziksel çevresinin oluşumuna yardımcı olmak amacıyla ve basit bir üretim yerine tasarımda yaratıcılığı artırıcı olmayı hedefleyen bilgisayar destekli tasarımın gelişimini ve araştırılmasını desteklemektedir.

Bilgisayar destekli mimarlık programlarının, gelişmiş ülkelerde uygulanmaya başlandığı ve aynı zamanda halen araştırılması süren bir alan olarak gelişimini sürdürdüğü görülmektedir. Bu çalışmanın da anahtar kelimelerinden biri olan bilgisayar destekli mimarlık programının yararlandığı bilgisayar destekli tasarım (CAD) sisteminin öncelikle ne olduğunu tanımlamak, ne gibi yöntemlerin kullanıldığını belirlemek ve ilgili konularda yazılım sektöründe ulaşılan aşamayı değerlendirmek, bugün bu alanda ulaşılan düzeyi ve bu düzeyin sağladığı olanakları tanımamıza yardımcı olacaktır.

2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM SİSTEMİ

Mimarlık eğitiminin kurumsallaşmasıyla birlikte mimarlık lisans programları da uygulandığı üniversite ortamlarına bağlı olarak gelişim göstermektedir. Başlangıçta bu programların gelişimi, kendi ekollerini oluşturmuş mimarların anlayışlarına göre sınırlı bir bakış açısıyla ve atölye sistemi içinde şekillenmiştir. Mimarlık programları daha sonra belli standartlara oturtulmaya çalışılmış; bunu denetleyen ve onaylayan kurumlara gereksinim ortaya çıkmıştır. Mimarlık programları artık çağın sağladığı teknolojik gelişimlerden etkilenmekte ve bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle değişmeye başlamaktadır. İletişim teknolojisinin de belli bir gelişmişlik seviyesine ulaşmasıyla bilişim teknolojisi ya da başka bir deyimle enformasyon teknolojisi –IT adıyla yeni bir teknoloji oluşmuştur.

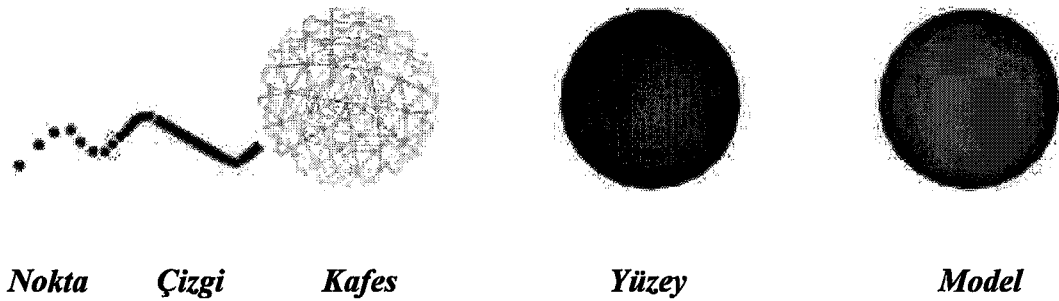
Mimarlık eğitiminde IT gerek lisans gerekse yüksek lisans programlarında, üniversiteler arasındaki etkileşimli ortamı sağlayan önemli bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu da mimarlık programlarının artık sınırlı bir bilgi ortamı yerine sınırsız bir bilgi alışverişi ortamının olanaklarına sahip olmalarını sağlamıştır. Bilgisayar ağlarının kurduğu iletişim şebekesi üzerinde mimarların klasik dili olan çizgiyi, elektronik ortama taşıyan bilgisayar destekli tasarım-CAD yazılımları, bu yeni elektronik çağın grafik dilini oluşturmuştur. Bugün elektronik grafik dil sayesinde bilgi alışverişi yapılabilmekte hatta bunun ötesinde ortak tasarımlar üretilebilmektedir. Aynı zamanda, geliştirilen bu projeler evrensel ortamda sunulabilmekte ve eleştiri alma olanağına da sahip olunabilmektedir. Bu ortam aynı zamanda mesleki bilgilerin görselleştirilmesiyle daha çabuk ve kalıcı bilgiyi sunma imkanını da tanımaktadır. Bu ortamın oluşturulmasında özellikle bilgisayar destekli tasarım sistemi gerekmektedir.

Bilgisayar destekli tasarım (CAD) sistemi, donanım ve yazılımın bir bileşkesidir. Sistem, mühendis ve mimarlara çizim ve de tasarım yapma açısından yardımcıdır. İki boyutlu çizimden animasyona kadar olanak tanıyan yazılım ile projeyi basım-plot edebilme dahil ilgili yazılımları çalıştıran bilgisayar(lar)dan oluşur. Donanım olarak yüksek kalitede grafik ekran; çizim için bir fare, ışıklı kalem veya elektronik tablet; ve de basım yapabilmek için yazıcı ve /veya çiziciden oluşur. Yazılım olarak bugün çok sayıda CAD yazılımı

mevcuttur. Bazı yazılımlar, belli meslek gruplarına göre temelde benzer ilkeler doğrultusunda geliştirilmişlerdir (<http://www.pcwebopedia.com>, 1998). Örneğin, Graphisoft firmasının üretmiş olduğu CAD yazılımı ArchiCAD, mimarlar için en iyi 1991 yılı Mimarlık yazılım programı olarak seçilmiştir. ArchiCAD kişisel bilgisayarlarda –PC çalışabilecek öğrenimi kolay grafik ara yüze (GUI-Grafical User Interface) sahip mimari çizim amaçlı bir yazılım programıdır. Macintosh ve Windows ortamında çalışan program, kullanıcıya aynı veri tabanına ulaşarak kesit ve perspektif görüntü oluşturma, malzemelerin dökümünü alma, foto gerçek-render görüntüler ve animasyon oluşturma imkanı vermektedir (<http://www.graphisoft.com/products>, 1998). CAD yazılımları yalnız PC olarak değil aynı zamanda grup çalışmasına imkan tanıyan iş istasyonları olarak da çalışma fırsatı vermektedirler.

2.1 Bilgisayar Grafik Dili: Düşüncenin Sayısal Çizgiye Aktarımı Sistematiği

CAD yazılımları ile gerçek dünyada yaratılacak-inşaa edilecek bir yapı kolaylıkla bilgisayar ortamında minimum hata payı ile oluşturulabilmekte, test edilebilmekte ve hatta içinde dolaşarak sanal bir gerçeklik ile oluşturulmaktadır. Ancak bir yapının bilgisayar ‘grafik dilinde’ oluşturulması için bazı kavramlar gerçek dünyadakinden farklı olarak isimlendirilmektedir.



Şekil 2.1 Bilgisayarın grafik elemanları

Bir obje, köşe gibi kilit noktaların (node) aralarındaki çizgiyi (segment) oluşturan nesne ile çizilmeye başlanır. Üç boyutlu olarak da tariflenen çizgi nesnesi ile oluşturulan model, kafes durumundan aralara yüzey oluşturarak (surface) daha gerçek bir tasarım modeline

geçişini sağlar. Geleneksel tasarım metotları ile bu noktada benzeşerek bir çeşit ‘sanal maket’ oluşturularak tasarım gelişmeye ve belirginleşmeye başlar. Bu sırada oluşturulan yüzeyler için nasıl bir yapay malzeme, yapay doku ve yapay renk kullanımı uygulanacağına karar verilir. Bu noktada geleneksel serbest el çizimleri ile bilgisayar destekli çizim farklılaşmaya başlar. Foto gerçek görüntüler, animasyon ve hatta sanal gerçeklik ortamından yararlanılarak sanal ortamdaki tasarımın içinde dolaşmak mümkün olmaktadır. Bu bağlamda bilgisayar ortamında modellenen tasarımın incelenmesi ve geliştirilmesi, geleneksel ortamdakine göre daha gerçek olmaktadır. Çünkü geleneksel ortamda hazırlanan tasarıma ait çizimlerin yani perspektiflerin ve dokuların zihinde canlandırılması zor olmakla birlikte, bilgisayar destekli olmayan çizimde hata payı olabilmektedir. Oysaki bilgisayar destekli geliştirilen mimari tasarım doğru matematiksel işlemlerin sonucunda olduğu için hata payı minimuma inmektedir ve daha doğru sonuçlara ulaşılma şansı yakalanmaktadır.

2.2 Bilgisayar Ortamında Görselleştirme Biçimleri

Bilgisayar teknolojisi yardımıyla, modellenen tasarımdaki mimari düşünce, çeşitli görselleştirme teknikleri yolu ile ifade edilmeye çalışılır. Bu aşamada iki veya üç boyutlu çizimler, 3 boyutlu modeller, foto gerçek görüntüler, grafik ekran sunum düzenlemeleri, animasyonlar, sanal gerçeklik uygulamaları vb. görselleştirme teknikleri kullanılır.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmişlik düzeyi bugün çeşitli görüntülerin elde edilmesinde ve gösterilmesinde yeterlidir. Hızlı teknolojik gelişmeler bu oluşturulan görüntülerin özelliklerini de değiştirmektedir. Görüntü özelliği ve kullanımına göre “*bilgi aktarımında*” sayısal görüntüleme, foto gerçek görselleştirme, animasyon gibi farklı “*görselleştirme biçimleri*” yaratılmıştır.

2.2.1. Sayısal görüntüleme (Imaging)

Sayısal görüntü- iki boyutlu resim görüntü, en basit tanımıyla, kağıt üzerindeki iki boyutlu görüntünün elektronik olarak oluşturulmuş kopyalarıdır. Bu elektronik yazılardan, el

yazımı formlardan, resimlerden, iki boyutlu veya üç boyutlu çizimlerden ve görüntülerden oluşabilir (<http://www2.hawaii.edu/~jthai/define.htm>, 1998). Görüntüleme sistemi ise, görüntü sayısallaştırma, sıkıştırma, saklama, düzenleme ve geri alma işlemleri için tasarlanmış aygıt ve yazılımdır (Arıkan ve Çendeoğlu, 1997).

2.2.2. Foto gerçek görselleştirme (Rendering)

Foto gerçek görselleştirme (Rendering), çeşitli renk ve gölgelendirmeler gibi bilgisayar grafiklerine üç boyutlu özellik katarak bir ürünü elektronik ortamda oluşturmaktır. Bu ortamda oluşturulan ürüne foto gerçek görüntü de denilebilir.

Foto gerçek görüntü oluşturma tekniklerinden birincisi “ray tracing-ışın izleme” diye adlandırılır. Bu teknikte her bir objenin foto gerçek görüntüsünün oluşturulması ile yapılır. İkincisi ise bir foto gerçek görüntü elde etme tekniği olan “scanline rendering-tarama ile görselleştirme”, görüntülerin bir düşey şerit üzerinde foto gerçek görüntü oluşturma-render işlemi ile oluşturulur. Ancak tarama ile görselleştirme, ışın izleme kadar iyi foto gerçek görüntü elde edilmesini sağlamaz. Buna rağmen her bir sayısallaştırılmış görüntü kalitesinin çok fazla önem taşımadığı animasyonların oluşturulmasında sıkça kullanılır. Üç boyutlu grafikler, üç boyutlu yazılımlar, CAD/CAM, modelleme, ışın izleme metodu ve doku kullanma foto gerçek görüntü elde etme ile ilgili alanlardır (<http://www.pcwebopedia.com/rendering.htm>, 1998).

2.2.3. Animasyon

Arka arkaya takip eden resimlerin veya ekran düzenlerinin bir sıra halinde gösterimi ile oluşan bir hareketli benzetim-simulasyondur. Çizgi filmler örneğin bir animasyondur. Bilgisayarda animasyon, çok ortamlı sunumun baş elemanlarından biridir. Bu yönde üretilmiş pek çok yazılım bulunmaktadır. Örneğin, 3D Studio programı. Bu noktada animasyon ile video arasında fark vardır. Video hareketli bir görüntünün parçalara ayrılmasıyla oluşur. Animasyon ise bağımsız resimler ile başlar ve bunların bir araya

getirilmesi ile devamlı hareketli yanlısamların oluşturulmasıyla yapılmaktadır (<http://www.pcwebopedia.com/animation.htm>, 1998).

2.2.4. Sanal gerçeklik (Virtual Reality *VR)

Sanal gerçeklik -VR insan ve makine arasındaki iletişimi artırmak için geliştirilen, insan duyularına hitap eden bir çoklu ortam –multimedia-’dır. VR insan-makine etkileşimini, görsel ve işitsel iletişimle yetinmeyip, hissetme yoluyla artırmaya çalışan bir teknolojidir.

VR bilgisayar ile insanı (insan vücudunun sanal formunu ve duyularını) bilgisayar ortamına taşıyan elektronik başlık, özel veri eldiveni ve/veya tüm vücudu kaplayan giyisi yardımıyla insanın hareketleri ile ilgili bilgileri anında bilgisayara aktarır. Böylece bilgisayar vücudun, başın, elin veya gözün mevcut ortama göre konumunu saptar, sanal mekanı ona göre hareket ettirerek insan ile bilgisayar ortamındaki üç boyutlu dünya arasında gerçek ortamdakine benzer iletişim kurulmasını sağlar.

VR, bir yapı daha inşa edilmeden, ekranda olan bir model üzerinde binanın içine girerek gezmek, fonksiyonel olup olmadığını incelemek veya günün değişik saatlerinde güneşin etkisinin nasıl olduğunu bilmek veya binanın belirli derecedeki depreme dayanımını ölçmek vb. gibi tasarım özelliklerini kritik edebileceğimiz bir ortamı sağlar. Bununla beraber renk, aydınlatma ve ergonomi gibi faktörlerin de önceden denenmesi mümkündür. Bu teknoloji sayesinde tasarımda tahmin etme kalkmakta, tasarım sürecinde fikirlerin “3 boyutlu bir ortamda” test edilmesi sağlanmakta böylece daha yaratıcı ve daha iyi tasarımlar elde edilme şansı artmaktadır (<http://www.pcwebopedia.com>, 1998).

2.2.5. Çoklu Ortam-Multimedya

Yazı, grafik, video görüntü, animasyon sunumu ile birlikte sesin de bilgisayar sunumuna katılması ve bunların bir arada kullanılmasıdır. Bilgisayarda geleceğin devrimini oluşturan multimedia yani çoklu ortam 1990’ların ortasına kadar yüksek maliyetli donanım gerektirdiği için yaygın olarak kullanılmamıştır. Kullanımındaki kalitenin yükselmesi ve

fiyatların düşürülmesi ile son yıllarda kullanımı artmıştır. Bugün kişisel bilgisayarlarda bile kullanım olanağı vardır. Bunun yanında çoklu ortamın en verimli kullanıldığı alan eğitim amaçlı olmak üzere de hazırlanan CD-ROM'lardır (<http://www.pcwebopedia.com/multimedia.htm>, 1998).

Bilgisayar destekli tasarımın elemanlarının bugün ulaşılan en üst konumunu sanal gerçeklik ve literatürde çoklu ortam olarak adlandırılan multimedia oluşturmaktadır. Bir mimari bilgi kişiye görsel, duyuşsal ve daha da ötesinde sanal bir ortam içinde dolaştırılarak aktarılmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım sistemi bu aşamaya elli yıl içinde ulaşmıştır.

2.3. Bilgisayar Destekli Tasarımın -CAD (Computer Aided Design)'in Gelişimi

1940'larda bilgisayar destekli tasarım araçları son derece kullanımı zor bir yapıya sahipti. 1940'ların ortalarında başlayan yeni elektronik teknolojiler bilim adamlarının ve mühendislerin ilgisini çekmeye başlamıştı. Bush, "Bellek uzantısı-Memex" isimli "Personel Information Server-Kişisel Bilgi Sunucusu"nu geliştirmiştir. 1950'lerden sonra bilgisayar ticari olarak önem kazanmıştır. 1956'da "Fortune dergisi" CAD iş istasyonu olarak bilinen makineye geniş yer vermiştir (Mitchell, 1990). CAD iş istasyonu, grafik girdi aracı ve çok pencereli görüntü-multi-window display-'den oluşuyor ve 3 boyutlu görüntü verebiliyordu. Bu makineler bugüne ulaşacak yaratıcı fikirlerin temelini oluşturmuşlardır.

1960'ların başında "Moskovskaya Pravda" (Sinyakov, 1962)'da ilginç bir soru soruluyordu: *-Bir makine tasarım yapabilir mi ?*

1963'de Steven Coons CAD sisteminin fonksiyonlarını açıklıyordu. MIT'de Ivan Sutherland "Sketchpad- çizim levhası"'nı oluşturdu ve ışıklı kalem ile bir etkileşimli grafik gösterimi sundu. Aynı yıl T. Jhonson çizim levhası fikrini üç boyutlu hale getirdi. 1960'ların sonunda CAD mimari bürolarda kullanılır oldu (Ray-Jones, 1968). Ancak program tasarım stüdyolarına tam uymadı ve tasarımcılar CAD'i çok rahat kullanamadılar.

1970'lerin başında ikinci kuşak CAD sistemlerin oluşturulması ile 16 bitlik depolama tüplü mini bilgisayarlar geçilmiştir. Ama kullanım hala zordu. İngiltere'de özel sektör ikinci kuşak CAD teknolojisini daha verimli kullanmaktaydı (Mitchell, 1977). 1980'lerin başında üçüncü kuşak CAD sistemler 32 bitlik süper mini bilgisayarlarla kullanılmaya başlandı. Yüksek çözünürlüklü ızgara sistemi, görüntü depolama tüpünün yerini aldı. CAD sistem yazılımları da daha özellikli komutları içeren bir konumuna ulaştı ve teknik kullanım rehberini de sağlamaya başladı. Sistem, pahalı olmasına karşın teknik resim açısından yararlıydı. Aranılan kullanıcı niteliği de bu noktadan itibaren değişmeye başladı. Uzman kullanıcılar işe alınmaya ve uygulamalar belli bir düzen içinde birlikte yapılmaya başlanmıştır. Bazı mimarlık okullarında öğretim elemanları bu üçüncü kuşak CAD sistemini yönetebilecek düzeyde öğrenmişlerdi. Bu okullar mimarlık stüdyo öğretiminde öncü oldular. Ancak bilgisayarlar, eğitim yapısında gene de çok etkin bir değişim yaratmıyordu. Mitchell (1990a)'ın ifade ettiğine göre 1980 ortalarında bilgisayarların teknik gelişimi kabul edilebilir nitelikte bir grafik çizim sunuyordu. Machintosh, fare ve pencere sistemli bir ara yüz sistemi (GUI-grafik kullanıcı ara yüzü) geliştirdi. İlk defa bir CAD pazarından söz edilmeye başlandı. AutoCAD sistemi geniş ve hızlı bir kabul gördü. İlk defa 1982'de "CAD Donanımı ve Yazılımı Pazarı" oluştu ve 1989'a kadar 200.000 lisanslı kullanıcıya ulaşıldı. Artık küçük bürolarda ve mühendislik firmalarında da kullanımı vardı. Dördüncü kuşak CAD'ın etkisi PC-CAD pazarını değiştirmesidir. Kullanımda hem eğitim hem de teknik olarak destek veriliyordu. CAD yazılımı geliştikçe başka teknolojilerin kombinasyonları ile beşinci kuşak yazılım oluştu. Güçlü bir grafik ara yüzü iş istasyonu belirmeye başladı. İlki "three rivers perq"dır. Fakat asla geniş bir kullanıcı kitlesi bulamadı. 1980de "Apollo iş istasyonu" ve 1982de "Suns" oluşturuldu. Aynı yıllarda MIT'de kampus çapında hizmet verecek "Athena iş istasyonu" kuruldu (Mitchell, 1995). İş istasyonları pazarı, fiyat düştükçe ve performansları iyileştikçe 80'li yıllarda hızla gelişti. Bilgisayar ağları CAD için çekici bir ortam sunuyordu. Çünkü proje üzerinde bir arada çalışabilmeyi ve bununla birlikte zamandan tasarrufu sağlıyordu. "Çizici-Plotter" gibi pahalı makinelerin ortak ve zaman kaybedilmeden kullanımı da sağladığı diğer bir yarardı.

Çizelge 2.1 CAD'in gelişimi ve etkileri, bilgisayar ağları üzerinde kullanımı

DÖNEM	YAZILIM	DONANIM	ÖZELLİK	ETKİSİ
1940 LAR		MEMEX Personel Information Server		
1950 LAR				
1950..				
1955..		CAD Workstation		
1960..		• 2 boyutlu sketchpad ve ilgili kalem		
1965..		• 3 boyutlu sketchpad		
1970 LAR				
1970	1. Kuşak CAD	16 bitlik, 4096x4096 bilgisayarlar üretildi	Teknik resim çizimi	Büyük mimari kütüphaneler kullanılmaya başlandı
1980..	2. Kuşak CAD	• 32 bitlik şiperminal bilgisayarlar üretildi • yüksek çözünürlükte raster üretildi GUI kullanımı iş istasyonları: 1. Three Rivers Perc 2. (1980) Apollo iş istasyonu 3. (1982) Suns iş istasyonu 4. Athena iş istasyonu, MIT	• teknik resim çizimi • teknik bilgi desteği başladı • gelişmiş bilgisayar ağları kurulmaya başlandı	
1980LER	3. Kuşak CAD 4. Kuşak CAD Machintosh GUI'li trend GUI arayüzü olan iş istasyonları			
1985..	5. Kuşak CAD		Kullanımda hem eğitim verimliliği hem de teknik destek verilmesi başladı	• Mimari okulları eğitim alanları, tasarımları bilimsel olarak yönlendirilmeye başladı. • CAD pazarı oluşmaya başladı • Küçük buralarda ve orta ölçekli firmalarında kullanılmaya başlandı (1985'ten 2000-2003) (sanatçı kullanıma başladı) • PC-CAD yazılım pazarı değişti
1987..	DOS UNIX MACHINTOSH	• Çoğu tasarım stüdyosunda olacak üzere CAD Laboratuvarları kurulmaya başlandı • 1989 Sun 386 server Harvard GSD'e kuruldu	CAD hem mimarlık buralarda hem de eğitimde yaygınlaşmaya başladı (1989).	• 1987'de Harvard Üniversitesi CAD'i mimarlık eğitimiinde kullanmaya başladı
1990 LAR	Multimedia Oranım İnternet VR	CAD-ROM Multimedia Elektronikları VR Teorik/Pratik, eldivan vb.)	Mimarlık eğitimiinde bilgisayar ağı kullanılmaya başlandı	1. Eğitimde öğrenim sunumlarında metin değişti: • Bimajered müge • 2 boyutlu ve 3 boyutlu CAD çizimleri • Modelleme • Animasyon 2. CAD-ROM mimari sketch kütüphaneleri ve ağ bağlantısı oluştu 3. Uzaktan eğitime imkân verildi • Proje kitiği verme gibi uzaktan eğitim projeleri oluştu. • Öğrenciler ağı ile yer ve zamanından bağımsız grup çalışmalarını yapmaya başladılar. Sanat tasarım atölyesi-VDS

Bu gelişmelerin mimarlık eğitime yansması kaçınılmazdı. 1990’larda sadece kampüs içinde hizmet veren bilgisayar ağları artık olağan hale gelmişti. Bu yıllar “kampüs içi bilgisayar ağları” birbirlerine bağlanmaya başlanmıştı. Bu da “uluslararası bilgisayar ağını” oluşturdu. Artık kampüsler arası bilgi alışverişi başlamış oluyordu. Bu gelişim, eğitim sistemine de yansmaya başlamıştı. 1987’den beri Harvard Graduate School of Design’da CAD, network/bilgisayar ağına gelişimi ile mimarlık, peysaj mimarlığı, şehircilik öğretimi ve araştırma alanında kullanılmaya başlandı. CAD, profesyonel tasarıma daha fazla uygun gelişmeye başladıkça kullanırlılığı okullarda da arttı. Bilgisayar, iletişim ve medya teknolojileri olarak fonksiyonu ve organizasyonu gelişti (Mitchell, 1990a). Bu aşamada CAD teknolojisinin gelişimi, uzmanlaşmış CAD laboratuvarları ile “kalemin” yanında yerleşmeye başladı. Çoğu tasarım stüdyolarında olmak üzere iş istasyonlarının kullanımı Harvard GSD’de yaygınlaştı. (Çizelge 2.1)’de ifade edildiği gibi, 1989’da “SUN 386 server”ı bu iş istasyonunun kalbini oluşturuyordu. Sistem öğrencilere DOS, UNIX, MACHINTOSH ortamını seçme ve çeşitli araçları da kullanabilme imkanı sağlıyordu (Şekil 2.2). Mimarlık öğrencilerine farklı bilgisayar araçları kullanabilme şansı vermekten daha önemli olarak, öğrenciler istedikleri sonuca ulaşmak için rahatça araçları bir araya getirebilme yeteneği kazanmış olmalarıydı. Çünkü bir tasarımcının mutlaka pahalı olmayan basit bir iş istasyonu ile bir binayı modellemeye başlayıp, oluşturduğu veriyi başka yazılımlara da geçirerek geliştirebilmesi gereklidir. Örneğin, kullanıcıdan “render-fotogerçek görselleştirme” olanaklı bir yazılım ile, “gerçekçi gölgelendirme” yapabilme ve “bitmap- elektronik/ sayısal görüntülerle” sonlandırabilme, “scan-tarama” ile imaj-görüntü oluşturabilme ve sonuçta bunları videoya göndererek “editing-derleme” ile bir video sunuş yapabilmesi beklenmektedir (Mitchell, 1990a).

Öğrenciler tasarımlarını oluşturma ve sunmada geleneksel grafik anlatım (çizimler, slaytlar, fotoğraflar) yanında “sayısal görüntüler”, 2 boyutlu çizimler, 3 boyutlu geometrik modellerden de yararlanmaktadırlar. Elektronik medya ve bilgi depoları-server- bilgisayar ağına bağlanarak geleneksel kütüphanelerin örneğin mimari slayt kütüphanelerin video diske geçirilmesi ve ağ ile stüdyo ortamına bu slaytların getirilmesi mümkündür (Purcell,1989). Örneğin, CD-ROM gibi. Bugünün teknolojik olanaklarıyla sadece görüntüler değil ses ve video kliplerde de kullanılabilir olacaktır. Bunun yanında

sonuçta uzman sistemler gibi yapay zeka kullanımı ile bu gelişim devam etmiştir. Son olarak sanal gerçeklik ile özellikle içinde gezilebilen-hissedilen bilgisayar teknolojisinin geliştirilmesi ile en üst düzeye ulaşmıştır. Yaklaşık son elli yıl içinde ulaşılan nokta ve mimarlık mesleğinin gerek öğretim amaçlı gerekse uygulama amaçlı olarak bundan sağladığı yarar dikkat çekici ve göz ardı edilemeyecek bir değere sahiptir. Bilgisayar ağlarının önce kampus sınırları içinde oluşması ve sonra kampüslerin birbirlerine bilgisayar ağları ile bağlanması ile bilgi alışverişi hızlanmıştır. Bu alışveriş eğitim sistemine de yansımıştır. CAD programlarının da bilgisayar ağlarında çalışabiliyor olmaları, mimarlık eğitim sistemine olumlu bir girdi olmuştur. Artık sadece derslikle sınırlı bir sistem yerine tüm dersliklerin dünya ile etkileşimli olması gerek uygulanan mimarlık eğitim ve öğretim programlarını gerekse öğretim kadrosunun niteliğini etkilemeye başlamıştır. Bugün gelişmiş ülkelerde ulaşılan noktayı kavrayabilmek ve aradaki farkı gözlemleyebilmek için öncelikle gelişmiş ülkelerin mimarlık eğitim programlarının yapısı ve içeriği incelenmelidir.

3. GELİŞMİŞ ÜLKELERDE MİMARLIK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ YAPISI VE AÇILIMLARI

Mimarlık eğitimi üzerine yapılacak bir araştırma çağa uygun mimarlığın içeriği konusunu da gündeme getirmektedir. Bu çalışma aynı zamanda ülkemizdeki mimarlık mesleğinin kalitesinin belirlenmesinde gerekli bir veri oluşturacaktır. Batı ülkelerinde mimarlık öğretim programları son elli yıl içinde teknolojik atılımlardan da etkilenecek hızlı bir ilerleme göstermektedir. Ancak program yapısı, mimarın sahip olması gerekli temel değerler etrafında, çağın gelişimlerine paralel olarak değişmektedir. Dünya ülkelerinin bu gelişim süreci içinde edindikleri deneyimden ülkemiz de yararlanabilmelidir. Bu ülke kaynaklarını verimli kullanmamızı, doğru düzenlemeleri oluşturmamızı ve edindiğimiz bilgiyi geliştirerek uygulamamızı sağlayacaktır. Bu nedenle mimarlık eğitim ve öğretiminde uygulanan programın çağın koşullarına göre güncelleştirilebilmesinde öncelikle gelişmiş ülkelerde uygulanan sistemin yapısını ve içeriğini incelememiz gerekmektedir.

Teknolojik yönü dahil olmak üzere ekonomimizde ve evrensel ekonomik ortamdaki hızlı değişim, mimarlık eğitimi dahil tüm meslek gruplarındaki ilerlemelerin çağın gelişmeleri paralelinde olması ve yeni beklentilere yanıt verebilmesini gerektirmektedir. Snyder'e göre (1984), "Mimarlık eğitimi üzerine yapılacak bir araştırmada, mimarlığın kendisi gibi, mimarlık eğitimi de eleştirisel bir bakış ile -bilgi kuramı-epistemolojik bir mirasa uzanır. Eleştiri, sadece araştırmanın dominant formu değil aynı zamanda eğitim sürecinin tarihi temelini de oluşturur. Çünkü mimarlık eğitimi, bilgisel gelişimden daha fazlasıyla etkileşim ve uyumu vurgulayıcıdır (eleştiri -kritik bugün de en önemli şeydir)." Bu düşünce bugün de geçerlidir. Bulunduğumuz yüzyıl boyunca, mimarlık eğitimindeki değişimin ortaya çıkardığı tartışmalar sürmektedir, fakat buna rağmen yayımlanmış araştırma çok azdır (Dinham, 1990). Ancak son on yıl içinde özellikle internet ortamının sağladığı etkileşim sonucu mimarlık eğitiminde bilgisayar teknolojisinin kullanım olanaklarının araştırılması ve giderek deneyim kazanılması yapılan çalışmalarda hız kazandırmaktadır. Bu durumda mimarlık eğitim yapısı daha bilinçli olarak değişmektedir.

Bu yaklaşımın gelişmesi ve ilerlemesi için çok çeşitli yöntemler uyumlu ve sistematik oluşumları meydana getirmektedir.

Mimarlık eğitimi yıllar boyunca gelişim göstermiş ve diğer disiplinlerle yakın etkileşimde olduğu için her zaman çağı yakalayıcı bir değişim göstermiştir. Bu değişimin mimarlık eğitimi ders programına da yansması kaçınılmazdır. Uluslararası mimarlık eğitim programı standartlarının araştırılması, bu çalışmada mimarlık eğitim programını yönlendiren bazı kurumlara ulaşılmasını, bununla beraber yakın zamanda düzenlenen konferanslar ve değerlendirmeler de dünyadaki değişimin farkına varılmasını sağlamaktadır.

Mimari uygulama, kayıt, kredilendirme ve eğitim ile ilgili beş organizasyonun 'ACSA, AIA, AIAS, NAAB ve NCARB' başkanlarının Eylül 1991 tarihinde birlikte yayınladığı bildiride 1 ocak 2002'ye kadar mimarlık eğitim kurumlarının programlarını inceleyerek, yeni modeller geliştirmeleri beklenmektedir (ACSA News,1991). Henüz ülkemizde olduğu gibi aslında gelişmiş ülkelerde de model gelişimleri devam etmektedir. Ancak gelişmiş ülkelerin teknolojiyi yaratan taraf olmaları nedeni ile ülkemizle karşılaştırıldığında daha ileri düzeyde deneyime sahip oldukları görülmektedir.

Yukarıdaki değerlendirmelere bağlı olarak, öncelikle mimarlık mesleğinin amacı ve kapsamının belirlenmesi gereklidir. Bu belirleme, mimarlık eğitim programının güncelleştirilmesini de daha açık olarak ifade edecektir.

3.1. Mimarlık Ve Öğretim Programının Yapısı

Mimarlık programının yapısını belirlemek için, mimarlığın temel yapısının anlaşılması önemlidir. Amerikalı Mimarlar Birliği (AIA) dokümanlarında bu konuyu aşağıdaki gibi açıklamaktadır (AIA, 1989):

Mimarlar, yapı tasarımı ve sanatı üzerine eğitim alırlar ve yapısal açıdan halkın sağlığını, güvenliğini ve refahını korumak üzere lisanslıdırlar. Bu değerleri önce bir ana fikre -

konsepte- dönüştürürler ve sonra bu düşünceyi de başkaları tarafından inşa edilecek yapılara doğru geliştiren meslek insanlarıdır. Bununla birlikte mimarlar müşterilerle, kullanıcılarla, tüm halkla, inşaat işçileri ve müteahhitlerle, diğer teknik elemanlarla iletişimi kuran kişilerdir.

Proje, bir mekan ya da bir kentsel çevreyi kurgulamak üzerine olsa da, mimarlar fikirleriyle, önerileriyle, tasarım ve teknik bilgileri ile yönlendiricilikleri olan ve çalışmada iletişimi sağlayan meslek adamlarıdır. Mimarların bu çalışmalarda göz önünde tutmaları gereken önemli noktalar bulunmaktadır: fonksiyonel olma, estetik olgu, teknolojik imkanların kullanımı, ekonomik olma, duygusal-insancıl ve çevresel değerlere önem veren-koruyan ve de iyileştiren olma ile güvenlik faktörünü de düşünerek doğru kararlara ulaşmak durumundadırlar. Uygulanacak proje, tüm bu verileri yerine getirmek zorundadır. Temel olarak bir mimarın görevi ihtiyaçları, müşterinin isteklerinin teknik, işlevsel ve estetik gereklere göre düzenlemesidir. Bu çözümü oluştururken imar kurallarını, teknik olanakları ve arazinin durumunu iyi değerlendirmelidir. Tüm bu değerlerin bir araya getirilmesinde müşterinin ihtiyaçlarına cevap veren çözümü üretmesi gereklidir. Mimar mutlaka işlev, biçim ve strüktür arasındaki dengeyi tüm yukarıda değinilen verilere bağlı olarak kurmalıdır. Mimarın görevi sadece çok çeşitli tasarımlar geliştirebilmenin yanında aynı zamanda özel bir mekan oluşturabilme bilgisini doğru kullanabilmesidir. Bu durumda eğitimcilere düşen en önemli görev, öğrenciye mimaride tasarımın çok yönlülüğünü de verebilmeleridir.

3.1.1 Mimarlık Öğretim Programları

Avrupa topluluğu da üye ülke mimarlarının ünvan ve diplomalarında eşdeğerliliği korumak için, ortak eğitim standartlarını kurallar ve önerilerle belirlemek üzere çalışmalar yapmaktadır. Mimarlığı çeşitli işlevleri yerine getiren bir olgu olarak tanımlayan çalışma* bu olguyu ve inceleme alanlarını aşağıdaki gibi açıklamaktadır (Sey, 1995):

* E. C. Advisory Committee on Education and Training in the Field of Architecture “Report and Recommendations on the Training in Architecture, Practical Training and Experience”, Brüksel: E.C. Commision of the European Communities, 1989.

1. Binaların işlevini, biçimini ve çevresel başlangıcını göz önüne alan mimari eseri yaratma becerisi,
2. Tarihsel, coğrafi ve teknolojik koşulları göz önüne alan kültürel olgu olarak mimarlık bilgisi,
3. Yönetim ve mesleki kuralları göz önüne alan mesleki olgu olarak mimarlık bilgisi,
4. Bilgi kaynakları, sosyal, kültürel, teknolojik bilimlerdeki araştırma yöntem ve tekniklerini göz önüne alan bilimsel bir olgu olarak mimarlık bilgisi,
5. Mimarlık ve sanat arasındaki ilişkiyi göz önüne alan bir güzel sanat olgusu olarak mimarlık bilgisi,
6. Kentsel çevre, bina, iç mekan ve yapısal detay düzeyindeki hiyerarşiyi göz önüne alan morfolojik bir olgu olarak mimarlığın kavranması,
7. Binaların yaşam dönemini fiziksel, toplumsal ve ekonomik yönleriyle ve tüm katılanları ile göz önüne alan süreçsel bir olgu olarak mimarlığın kavranması,
8. Toplumsal isteklerin karşılanmasını, toplum ve insan davranışlarını göz önüne alan toplumsal olgu olarak mimarlığın kavranması,
9. Yatırımların ekonomik gereksinimleri karşılaması açısından ekonomik bir olgu olarak mimarlığın kavranması,
10. Yapma çevrenin insanların, toplum gruplarının ve organizasyonlarının fiziksel, fizyolojik ve psikolojik gereksinimlerini karşılaması açısından faydacı bir olgu olarak mimarlığın kavranması,
11. Binanın mekanik ve fiziksel isteklere cevap veren yapı sistemini göz önüne alan statik bir olgu olarak mimarlığın kavranması,
12. Üretim ve yönetim ilkeleri uyarınca bina sisteminin gerçekleşmesini göz önüne alan teknolojik bir olgu olarak mimarlığın kavranması.

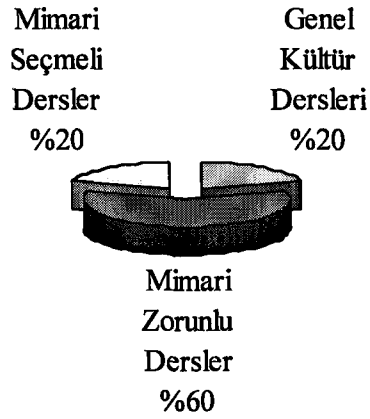
Bu oniki madde, Avrupa Topluluğu içinde mimarlık eğitiminin ana hatlarını tanımlanmaktadır. Bu durumda mimar; fonksiyonel ilişkileri kuran, form oluşturma kaygılarını duyan ve inşaa edeceği yapay çevrenin çıkış noktasını arsa verilerinden bölge özellikleri vb. yararlanarak oluşturan bir eğitime ihtiyaç duyar. Bu durumda, mimar proje dersleri ve mimarlık tarihi, sanat tarihi gibi tarihsel süreç konusunda bilgi sahibi

olmalıdır; mimar yapının fiziksel şartlarla etkileşimini bilmelidir: yapı bilgisi, yapı fiziği, aydınlatma, yapı tesisatı, statik ve malzeme bilgisi dersleri; mimar uyması gereken kurallar konusunda bilgili olmalıdır: yapı hukuku, imar kanunları, şehircilik dersleri; sanat ile mimarlığın ilişkilendirildiği güzel sanatlar ile ilgili dersler; yapı maliyeti bilgisinin verildiği dersler mimarın bir tasarımı oluştururken bilmesi gereken konular olduğundan lisans programında yer alması gereklidir. Bu bağlamda, mimarlık eğitiminin amacı, çok yönlülüğünü de düşünerek, düşünce ile uygulamanın, bilim, teknik ve sanat kavramlarının bütünde bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir.

Mimarlık öğretim programlarının içeriği, mimari gelişime bağlı olarak, uygulama ile desteklenerek, mimarlık okulları arasında kurulacak etkileşimlerle bilgi-tartışma ortamı yaratılarak, çağın gelişimlerine paralel olarak, öğretimde yaratıcı düşünceyi destekleyerek, aynı zamanda bu değerlere sanat ve teknolojiyi de katarak geliştirmek doğru olacaktır. Mimarlık eğitiminin sorumluluğu, bu değerlerin bilincinde yeni mimarlar yetiştirmektir. Bu noktada değerlendirme yapabilmek için mimarlık eğitim programının temel öğelerinin belirlenmesi söz konusudur.

3.2. Mimarlık Öğretim Programının Temel Öğelerinin Belirlenmesi

NAAB, öğrencinin seçilmesinden başlayarak mimarlık programının ulaşacağı son noktaya kadar tüm eğitim programını belirleyen bir güce sahiptir. Bunch'ın bildirdiğine göre, (1993), Şekil 3.1'de yorumlanarak görüldüğü gibi, NAAB mimarlık programının toplam ders saatlerinin % 20'sini genel kültür derslerine, %60'ı mimari zorunlu derslere ve kalan %20'si de seçmeli derslere ayırmıştır.



Şekil 3.1 NAAB tarafından düzenlenen ders gruplarının program içindeki paylaşım yüzdeleri

Mimarlık lisans eğitim programı NCARB standartlarına göre şu alt bölümlere ayrılır ve dağılımı Çizelge 3.1’de yorumlanarak görülmektedir (Bunch,1993):

- genel eğitim
- tasarım dersi, tasarım stüdyosu
- tarih, insan davranışları ve çevre dersi öğretimi
- teknik sistemler öğretimi
- uygulama olanakları; stajlar
- seçmeli dersler

Çizelge 3.1 Mimarlık lisans eğitimi programı ana bileşenlerinin yüzde olarak dağılımı

Alan Genel eğitim ve çekirdek bileşenler		ABD Yüzde paylaşımları (%) *BA	NCARB Yüzde paylaşımları (%)
Genel Eğitim		29	20
Çekirdek Bileşenler	Tarih	11	10
	Tasarım	25	31
	Teknik Sistemler	12	16
	Staj	3	3
	Seçmeli Dersler	20	20
TOPLAM		100	100

Mimarlık eğitiminin çekirdeğini oluşturan 5 alt bölümün program içindeki ders saatleri çizelge 3.1’de görüldüğü gibi bir dağılım göstermektedir (Bunch, 1993). Bu tabloya göre mimarlık lisans eğitiminde ABD üniversiteleri tarih dersine %11, tasarım derslerine %25, teknik sistemlerin öğretimine %12, uygulama için %3 ve seçmeli dersler için %20’lik bir paylaşıma gitmişlerdir. Bu değerler çizelge 3.1’de de görüldüğü gibi NCARB standartlarına yakındır.

Bu araştırmanın konusu olarak, değişen mimarlık değerleri göz önünde tutularak öğretim programında ve sistemde olan değişim, programın bilgisayar teknolojisinden etkileşimi ile birlikte verilmektedir. Bu değişimin getirdikleri başka bir deyişle yansıması, Türk üniversitelerinde nasıl olacağını ortaya çıkarmaktır. Bu konu ülkemizdeki üniversitelerin ders programları ile karşılaştırmalı olarak irdelenecektir.

3.3 NCARB Tarafından Önerilen Mimarlık Eğitim Standartları ve Dersleri

Mimarlık eğitimini, NAAB’a verdiği önerilerle yönlendiren bir kurum olan NCARB, aşağıdaki altı ana başlık altında programı ele alır (NCARB, 1990); genel eğitim, tasarım stüdyosu, tarih, insan davranışları ve çevre dersi öğretimi, teknik sistemler öğretimi, staj ve seçmeli dersler. Bu ana başlıklara bağlı olarak gelişmiş ülkelerdeki mimarlık öğretim programları bilgisayar teknolojisi etkileri ile birlikte farklı öğretim alanlarında incelenmektedir.

3.3.1 Genel eğitim alanı

NCARB tarafından tavsiye edilen genel eğitim dersleri İngilizce, edebi bilimler, matematik, doğa bilimleri, sosyal çalışmalar ve İngilizce kompozisyon derslerini içermektedir (Bunch, 1993). Genel eğitim mimarlık öğrencilerinin genel kültürlerini zenginleştiren bir yapıya sahiptir. Ülkemizde de benzer bir yapı vardır. Matematik, Türkçe ve kompozisyon dersi, yabancı dil dersi ve tarih dersi genel kültür kapsamı altında toplanabilir. Steadman’a (1992) göre, Bilgisayar teknolojisi Open University-Açıköğretim gibi üniversitelerde geometri ve matematik öğretimi amaçlı yazılımlar ile yapılmaktadır.

3.3.2 Tasarım stüdyosu alanı

Tasarım ya da mimari proje dersi, bina projesini oluşturacak fikirlerin yaratılmasında, fikrin anlatılmasında, birlikte çalışmada, konunun anlaşılmasında mimarların kullandıkları analiz, sentez, yargı ve iletişimin kurulmasını ve diğer derslerde öğrenilen bilgilerin de bir tekrarı niteliğinde olan mimarlık programının temel dersidir. Bu ders gelişmiş ülkelerde ve de ülkemizde her dönem içeriği ve kapsamı farklılaşarak en son diploma projesi olarak programda yer almaktadır. Her dönemde yer alması gerekli olan tasarım derslerinde tasarım çalışması teknik olarak serbest el çizimler, plan-kesit-görünüşler, izometrik ve aksonometrik perspektifler gibi konstrüksiyonun kurulması, sunum teknikleri, görsel analiz ve kompozisyon ile anlatım öğretilmektedir. Bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında bu konular bilgisayar destekli olarak ve etkileşimli bir ortamda verilmektedir.

NCARB tarafından bir dönem içinde en az elli saat olması istenen tasarım öğretimi beş aşamada ele alınmaktadır (NCARB, 1990):

Aşama 1. Bina olmayan bir anafikir içinde bireysel öğrenim deneyimini içerir. İlk olarak analiz, tasarım süreci metodolojisi ve iletişim yeteneğinin gelişimi, tasarım değerlerinin kavranmasında kullanıcı bilinci oluşturulması amaçlanır.

Aşama 2. Temel değerlerin verilmesi, çevre, mekan kullanımı çalışması ve daha ileri bilgilerin geliştirilmesi üzerine daha fazla çalışma yaptırmak; teknik malzeme bilgisine giriş; strüktür elemanlarının ve konstrüksiyonun anlaşılması da beklenerek basit bina çözümleri üretmede minimum yeterlilik göstermesi öğrenciden beklenir; veri analizi, programlama, arazi analizi ile tasarım devam eder.

Aşama 3. Teknik bilginin de olduğu basit ve kompleks bina durumu çalışmaları, bireysel ve grup projeleri; tüm binanın sentezinin geliştirilmesi; karmaşık işlevli binalar ile bağlantılı olarak minimum yapabilirlik-çözebilirlik ve basit binaların tasarımlarını bitirebilmede genel yeterlilik istenir.

Aşama 4. Kent ölçeğinde karmaşık işlevli yapı sentezleri; teknik bilginin de tasarıma katılması; karmaşık işlevli binaların ve ilgili sistemlerin tamamının sentezinde genel yeterlilik; ulaşım; iletişim ile mimarlık ve sosyal içeriğin derinleşmesi öğrenciden beklenir.

Aşama 5. Proje konusu olarak karmaşık işlevli bina tasarımı, planlama ve şehir planlaması üzerine vurgulayıcılığı olan tasarım öğrenciden beklenir. Aşama 5 çalışması iyi bir veri toplamayı, analizi, programlamayı, planlamayı, bina tasarımını, strüktürü, bina sistemlerini, peyzaj tasarımını ve diğer ilgili bilgileri içermelidir.

NCARB'a (1990) göre, Grafik iletişim, aşama 1'de koşul olmamakla birlikte tamamıyla istenebilmekte; aşama 2-5'de mutlaka stüdyo çalışmalarının tamamlanması ile tatmin edici bir seviyeye ulaşabilmektedir. Bilgisayar destekli tasarım, tasarım teorisi, fotografik stüdyo sanatı, diğer dersler ve de seminer dersler bu alanda seçmeli ders olarak kabul edilmektedirler.

Bu temel değerler tasarım stüdyosunda bugün sadece geleneksel metotlarla değil aynı zamanda bilgisayar teknolojisi destekli olarak uygulanmaktadır. Örneğin, MIT'de W. Mitchell, "*Geleceğin Tasarım Stüdyosu: DSOF*" isimli en son bilgisayar teknolojisinin olanaklarını kullanarak, uzaktan erişimli olan ve başka üniversiteleri de tasarım dersine katan bir sistemi uygulamaya koymuştur (<http://alberti.mit.edu/dsof>, 1998). Başka bir örnek olarak, Hong Kong Üniversitesi bilgisayar teknolojisi desteği ile tüm dünya mimarlık öğrencilerinin katıldığı, aralarında bilgisayar ağları yardımıyla çalışma grupları oluşturdukları bir tasarım yarışmasını yakın zamanda tamamlamıştır. Bu çalışmanın jüri üyeleri de bilgisayar ortamı ile farklı yerlerde oldukları halde bir araya gelmişler ve proje yarışmasında derece alanları belirlemişlerdir: *Sanal Tasarım Stüdyosu-VDS* (<http://arch.hku.hk/~vds96>, 1998). Hong Kong Üniversitesi desteği ile yapılan bu yarışma, öğrencilerin birarada sadece internet ortamını kullanarak tasarım geliştirmeleri açısından önemlidir.

Mimarlık programlarının merkez dersi olan tasarım öğretimi, artık belli sınırları olan bir derslikte yapılmamaktadır. Ders, bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle

üniversiteler arası bir değerlendirme ortamında verilmeye başlanmıştır. Bu durum mekansal olarak da bazı gereksinimlere ihtiyaç gösterir. Bilgisayar destekli ve video konferans imkanlı tasarım stüdyoları gereklidir. Bu bağlamda mimari tasarım eğitiminde artık bilgisayarın getirdiği mekansal etkilerin de tasarım stüdyolarında tasarım problemi olarak değerlendirilerek bu yönde de öğrencilerin bilinçlendirilmesi gereklidir. Gelecekte hemen hemen hiçbir mekansal organizasyon bilgisayar teknolojisinden etkilenmeden kalmayacaktır.

3.3.3 Tarih, insan davranışları ve çevre dersi öğretimi alanı

Mimarlık, mimarlık tarihi, sanat tarihi, insan davranışları-eylemler, mekansal oluşum ilkeleri gibi konularla iç içedir. Bu nedenle, mimarlık lisans programı bu konulara yönelik olarak mimarlık tarihi, sanat tarihi, insan davranışları, ergonomi, şehircilik-çevre konularında dersleri içerir. NCARB (1990) bu konuyu üç ana başlık altında değerlendirmektedir:

- *Tarih*, insanın özümlediği ve gereksinimini duyduğu yapay çevrenin oluşum sürecinin ve gelişiminin öğrenimi olarak tanımlanır. Konu başlıkları, mimarlıkta tarihi akımlar, mimarlık tarihi, mimarlık ve sanat tarihi, mimarlık teorisi ve bina teknolojisi tarihidir. Salt sanat tarihi bu alanın kapsamında değildir (NCARB, 1990). Ülkemizde mimarlık ve sanat tarihi dersleri açılmaktadır. Bu derslerde bilgisayar teknolojisi ülkemizde kullanılmamaktadır. Ancak Purcell vd.'in (1990) bildirdiğine göre, Harvard Üniversitesi'nde mimari slayt kütüphanesinin elektronik ortama geçirilerek kullanılması, California Üniversitesi, Berkeley'de (McCommons,1994) oluşturulan elektronik kütüphaneler veya Fox'un (1990) ifade ettiğine göre, Temple Üniversitesi'nde "Katı Modelleme" dersinde tarihi binaların modellenmesi gibi konularda bilgisayar teknolojisi kullanılmaktadır.
- *İnsan davranışı dersleri*, işlevsellik kazandırılan, çevresel değişim sürecine tabi tutulan fiziksel çevreyle ilgili olarak bireysel ve grup olarak insan davranışlarını ve karakteristiğinin anlaşılması konularını içerir. Ergonomi, insan davranışı, ileri meslek

çalışmaları ve çevreyle sosyal iletişim bu ders içeriğinde kabul edilebilir konu başlıklarını içerir (NCARB, 1990).

- *Çevre dersleri*, şehir planlama, servis yapısı ve iklim, coğrafya ve arazinin mimariyi etkileyen diğer doğal özellikleri bu dersin konusunu oluşturur. Peyzaj mimarlığı, arazi analizi, arazi planlaması ve şehir planlama, çevrenin fiziksel formu ve yapısı ile ilgili olduğu için kabul edilen konu başlıklarıdır (NCARB, 1990). Peyzaj mimarlığı ülkemizde mimarlık programları içinde yer almamaktadır. Ancak bazı üniversitelerde bilgisayar teknolojisinin kullanımının öğretildiği şehircilik derslerine katkı sağlayan seçmeli dersler vardır. Örneğin, Anadolu Üniversitesi'nde seçmeli ders olarak "Uzaktan Algılama" isimli mimarlık lisans dersinde GIS bilgisayar programı verilmektedir. Strathclyde Üniversitesi ([http:// www.strath.ac.uk](http://www.strath.ac.uk), 1998) gibi bazı üniversitelerde kentsel tasarımda bilgisayarla modelleme içerikli derslerde bilgisayar teknolojisinden yararlanılmaktadır.

3.3.4 Teknik sistemler öğretimi alanı

Mimarlık; matematik, estetik ve mantığın bir bileşkesidir. Diğer disiplinlerle yakın ilişki içindedir. Bu açıdan binanın, estetik veya fonksiyonel kaygılar taşıması ne kadar önemliyse mimar tarafından nasıl inşaa edilebileceği de aynı önemle bilinmelidir. Yapı bilgisi derslerinin konusu olan konstrüksiyon, strüktür, malzeme ve detay bilgileri mimari tasarımın oluşumunda önemli bir girdiyi oluşturur. Aynı zamanda yapı tesisatı ve yapı fiziği konuları da mimar tarafından bilinmesi gerekli diğer teknik konulardır. Schijf'in (1988) bildirdiğine göre, teknik sistemler öğretimi Singapur Üniversitesi gibi bazı üniversitelerde konstrüksiyon elemanlarının görselleştirilmesinde, üç boyutlu detay anlatımlarında, strüktürel sistemlerin anlatılmasında, deformasyon, basınç, gürültü kontrolü, aydınlanma düzeyi, ısı konfor şartlarının yeterliliği gibi teknik konularla ilgili derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılmaktadır.

- *Strüktür sistemleri*, temel strüktür elemanlar, bina taşıyıcılığındaki karşılıklı etkileşim, bina üzerine etki eden güçler ve bu sistemlerin dayandığı teori ve ilkelerin anlaşılması

konularını içerir. Bu konuların dışında kabul edilebilir konu başlıkları şunlardır: strüktür sistemleri, konstrüksüyon, konstrüksüyon birleşimleri, denge, güçler ve güç sistemleri, serbest yapı diyagramları, yer çekimi, yan güçler, yükler, malzemenin çalışması, dış güçlerin neler olduğu ve etkileri, kesme ve düğüm noktaları, strüktür elemanlarının boyutlandırılması, denge, statik, malzeme dayanımı, gerilme ve burulma, strüktür elemanları, ahşap, çelik ve betonarme strüktür sistemler ve strüktür teorisi (NCARB, 1990). Ülkemizde strüktür sistemleri konuları yapı bilgisi dersleri içinde ve de betonarme, statik gibi derslerde de yapının aldığı yükler ve taşıyıcı üzerindeki boyutsal etkileri konusunda bilgiler verilmektedir.

- *Çevresel kontrol sistemler*, insanın kullanım ve konfor şartlarına bağlı olarak mikroklimanın sağlanmasına yönelik bina elemanlarını konu olarak içerir. Akustik, iklimlendirme, bina çekirdeği sistemleri, enerji, enerji verimliliği, enerji geçişi, çevre sistemleri, yangından koruma, ısıtma, doğal ve suni aydınlatma, tesisat, sıhhi tesisat ve güneş enerjisi kullanımı kabul edilen konu başlıklarıdır (NCARB, 1990). Ülkemizde yapı fiziği ve yapı tesisatı derslerinde çevresel kontrol sistemleri öğretilmektedir.
- *Konstrüksüyon malzemeleri ve birleşimleri*, bina malzemelerinin yapısı ve kullanımı ile yapımı ve uygulanmasını içerir. Bina malzemeleri, strüktürün korunumu, malzeme maliyeti, detaylandırma, yükleme sırası, malzeme ve birleşim özellikleri, malzeme seçimi ve malzemenin fiziksel özellikleri kabul edilen konu başlıklarıdır (NCARB, 1990). Ülkemizde yapı malzemesi ve yapı maliyeti derslerinde konstrüksiyon malzemeleri ve birleşimleri konuları öğretilmektedir.

3.3.5 Staj olanakları

Mimarlık dersleri teorik olduğu kadar uygulama olanakları ile de pekiştirilmesi gereklidir. Deneyerek, inşaa ederek, yapılışını görerek ve çizerek, öğrenci teorik olarak verilen konuların uygulamasını da yaparak, konuları bütünde kavramaya başlar. Bu durumda derslerde verilen uygulama saatleri dışında öğrenci bir mimari büro ortamı içinde bulunarak iş ortamını ve şantiye de bulunarak inşaat ortamını tanır. Bu mimari lisans ders

programının bir parçasıdır. Ülkemizde staj olarak adlandırılan uygulama çalışması süresi en az 30 iş günüdür. Aynı zamanda stajlar, mimar adayının bilmesi gerekli yasa ve yönetmelikleri de öğrenmesi açısından gerekli bir mimarlık programı bileşenidir. Gelişmiş ülkelerde de bu açıdan ülkemizdekine benzer bir mimarlık programı yapısı vardır.

Staj konuları, süreç, proje finansı ve ekonomisi, bina uygulama yönetimi, iş ve uygulama yönetimi, kanun ve yönetmeliklerdir (NCARB, 1990):

- *Süreç*, mimari tasarım proje sürecini ilk aşamadan son aşamasına kadar içeren aktivitelerin tümünü kapsar. Bu aktiviteler sadece mimarların geliştirdikleri bölümü kapsamaz aynı zamanda tüm diğer mesleklerin projeye olan katkılarını da kapsar. Fiyatlandırma ve tartışma, müşteri ile ilişki, konstrüksiyon yazılı ve çizili bilgileri, iş anlaşmaları, tasarımın geliştirilmesi, problem tanımı, proje yönetimi, programlama, arazi analizi ve spesifikasyonlar başlıca konulardır. Singapur Üniversitesi'nde (Schijf, 1988) ekonomi, CPM-Critical Path Method hazırlanması konularında bilgisayar teknolojisini kullanmaktadır.
- *Proje finansı ve ekonomisi*, ekonomik gelişimi de dahil olmak üzere binanın finansal yönünü kapsar. Kabul edilen konu başlıkları şunlardır : Bina maliyeti, maliyet ve fayda analizleri, maliyet kontrolü, gelişim maliyeti, tahmin, finans, dönüşüm maliyeti, arazi kullanımı ve gelişimi, değer mühendisliği.
- *İş ve uygulama yönetimi*, özel ve kamu kuruluşları dahil olmak üzere, mimari uygulama için organizasyonların farklı biçimleri ile ilişkili olan anafikri, iş ahlakını ve iş akışını içerir. Konu başlıkları iş yönetimi, finansal yönetim, ofis yönetimi, ofis organizasyonu, yasal anlaşmalar, mesleki sorumluluk ve mesleki kurallardır.
- *Yasalar ve yönetmelikler*, ABD'de mimarlık mesleğini de etkileyecek kanun ve yönetmeliklerin oluşturulması dersleri bu alanın konusudur. Konu başlıkları şunlardır: Bina kodları, mimarlık uygulamalarını etkileyen yasalar, yaşam güvenlik sistemleri, mesleki sorumluluk, mesleki yönetmelikler, mesleki kurallar, vergi kanunu ve bölgesel

yönetmelikler. Ülkemizde yapı hukuku ayrı bir ders olarak imar kanunları da şehircilikle ilgili derslerin içinde verilmektedir.

3.3.6 Seçmeli dersler alanı

Seçmeli dersler, öğrencilere mimarlık mesleği içinde ama kendi ilgi duydukları yönde seçenek sunarlar. Öğrenci bu dersleri ilerde kendi uzmanlık alanını belirlerken bir altyapıya sahip olabilmesi açısından danışmanı ile birlikte özenle seçer. Bugün pek çok okulda uygulanan kredili sistem öğrencinin konusunda daha iyi olabilmesi için ve aynı anda zaman kaybetmemesi için sınıf geçme yerine ders geçmeyi getirmektedir. Öğrenci seçtiği her ders için aynı dersi alan diğer öğrencilerin başarılarına göre belli bir barajın üzerinde başarılı sayan “başarı eğrisine” göre durumu değerlendirilir. Bu da öğrencinin bir rekabet ortamı içinde öğrenmeyi öğrenen araştırmacı kişiliğini ortaya çıkarmaktadır. Bilgi toplumu bireyinin de bir özelliği budur. Yani kişi çağın koşullarına uygun olarak uzman olduğu alanda düşünmeyi ve üretmeyi öğrenmektedir. Seçmeli dersler, kişinin kendi uzmanlık alanını seçmesinde yardımcı olur.

Mimarlık, iş idaresi, bilgisayar bilimi, mühendislik, iç mimarlık, hukuk, kamu idaresi ders konuları seçmeli olarak verilebilir (NCARB, 1990).

Bugün üniversitelerde kredili sistemin bir gereği olarak, ders programlarında yer alan seçmeli derslerin sayıları artırılarak öğrenciye ilgi duyduğu alanda kendini yetiştirebilmesi açısından fırsat tanınmaktadır. Ülkemizde yeni uygulanmaya başlayan bu sistemden, gelişmiş ülkelerin eğitim ve öğretim modelini uygulayan bazı üniversiteler-Boğaziçi, Bilkent ve ODTÜ-tarafından baştan beri yararlanılmaktadır. NCARB standartlarında %20 ile sınırlandırılan seçmeli ders yoğunluğu, Karasar’ın (1995) bildirdiğine göre, yaygınlaşan kredili sistemde %30-35 olarak artırılmaktadır. Seçmeli ders sayısının artırılması aynı zamanda öğrenciye ilgi alanında daha fazla bilgi edinmesini, araştırma yapmayı ve kendi sorumluluğunu taşımasını sağlamaktadır. Bu durumda öğrenci kredili sistemde mesleğinde ilgi duyduğu alan üzerinde uzmanlaşmaya başlamakta ve de ihtiyacı olan bilgilere nasıl

ulaşacağını yani öğrenmeyi öğrenmektedir. Bilginin ve düşünce üretmenin önemli olduğu bilgi toplumu yapısında bu bir kazançtır.

Genel olarak, bu bölüm mimarlık lisans programının içeriği hakkında fikir vermektedir. Mimarlık lisans programının içeriğini ve ana başlıklarını yukarda açıklandığı gibi genel bilgiler, tasarım stüdyosu, insan davranışları, çevre, seçmeli dersler ve staj oluşturur. Bugün bu içeriğe bağlı kalınarak gelişmiş ülkelerde farklı uygulamalar ve yöntemler görülmektedir. Bu açıdan gelişmiş ülkelerdeki öğretim yönteminin incelenmesi ülkemiz üniversitelerinin diğer ülkelerin deneyimlerinden yararlanarak mimarlık lisans programımızı güncelleştirebilmemizi sağlayacaktır. Bir sonraki bölümde gelişmiş ülkelerdeki farklı uygulamalara sahip üniversitelerin ders programları ve yöntemleri incelenmiştir. Aynı bölüm içinde ülkemizdeki en eski üniversitelerden olan ve gelenekleri farklı bulunan İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimar Sinan Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve Ortadoğu Teknik Üniversite'lerinin uyguladıkları program ve yöntemler de açıklanmaktadır.

4. MİMARLIK ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN YERİ

Mimarlık lisans programının nasıl bir içeriğe sahip olması gerektiği ana hatlarıyla üçüncü bölümde incelenmiştir. Bu bölümün devamında dördüncü bölümde gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan mimarlık lisans programları içerik ve yöntem açısından bilgisayar teknolojisinin etkileri de göz önünde tutularak irdelenmektedir. Aynı zamanda ülkemizde uygulanan mimarlık lisans programı da karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır.

4.1 Gelişmiş Ülkelerde Mimarlık Lisans Programlarının Tarihsel Süreç İçindeki Değişimi

“Bauhaus Future” adlı yapıtta, Bauhaus’un eğitim üzerine bir görüşü aktarılmaktadır (Krewinkel vd., 1994). Bu görüşte, *“Gelecekte bilmemiz gerekenleri şimdiden araştırıyor olmak zorundayız”* derken davranışlarımızı ve onun sonuçlarının gelecek kuşakları da düşünerek ve önemseyerek dikkate alınması gerektiğini vurgulanmaktadır.

Mimarlık öğretimi bugün hızlı bir teknolojik değişim içindedir. Bu değişim batı üniversitelerinde çok daha etkin bir seviyededir. İletişimin güçlendiği, dolayısıyla sosyo-kültürel ve sosyo -ekonomik değişimlerin evrensel olarak hız kazandığı bu teknoloji çağında, Türkiye bu gelişimlerin dışında kalmaz. Bu bağlamda, batı toplumlarının geçirdiği /geçirmekte olduğu değişimlerde elde ettikleri deneyimlerden ülkemizin yararlanması için mimarlık öğretim programlarının 19. yüzyıl ikinci yarısından başlayarak ve bugün uygulanan yöntemlerin üzerinde daha ayrıntılı durarak incelemek gerekmektedir.

Wilkens (1988) mimarlık eğitiminin kurumsallaşma sürecini şöyle tanımlamaktadır:

Kurumsallaştırılmış mimarlık eğitimi ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısına ait bir gelişmedir. Bunun nedeni eğitilmiş profesyonellere ihtiyaç duyan, daha kompleks bina türleri oluşukça ve mühendislik gibi diğer alanlarda olan gelişimler mimariyi etkiledikçe mimarlık eğitimi sistemli bir öğretim kurumunu gerektirmiştir. ondokuzuncu yüzyıldan

bugüne, mimarlık eğitimi programı çeşitli eğitim kurumlarında oluşturulmuştur. Örneğin üniversiteler, teknik okullar ve bağımsız-tekil enstitülerde gerçekleştirildiği gibi.

- Fransız Akademisi ve Grand Prix

1671’de Fransa kralı XIV Louis, başbakanı Jean Baptiste Colbert ’in önerisi ile Academié Royal d’Architecture ’u kurmuştur. Zaman içinde kurulan Fransız Akademisi sadece politikalara ve Fransız kültürünün entelektüel akımlarına yansımamış, aynı zamanda II. Dünya Savaşı sonrasına da uzanan “*güzel sanatlarda eğitim standartlarının*” kurulmasını da sağlamıştır. 1793 ’de 33 üyeye çıkarak büyüyen Fransız Akademisi’nde her üyenin kendi çizgisini taşıyan stüdyoları - atölyeleri- vardı. Her yıl Grand Prix denilen atölyeler arası tasarım yarışması yapılırdı. Atölye başkanlarının saygınlığı Grand Prix yarışmalarının başarısıyla yakından ilgiliydi. Ancak politik hesaplar ve skandallar da bu yarışma ve organizasyonlarda olumsuzluklara neden olmuştur (Wilkens, 1988).

1789 Fransız Devrimi Fransız Kraliyet Akademisinin de kapatılmasına neden oldu. 1816’da mimarlığı da içeren 5 bölümün olduğu “Academié de Beaux Arts” olarak Fransız Kraliyet Akademisi yeniden yapılandı. Bu yeni kurulan akademinin en önemli karakteri temel programı ve atölye başkanı ile beraber atölye düzenidir.

- Beaux Arts Dönemi

Beaux Arts modeli mimarlık eğitiminde uluslararası kabul görmüştür. 1868’de Massachusetts Institute of Technology (MIT) ilk Amerikan mimarlık eğitimi programını bu modeli örnek alarak uygulayan öncü kurum olmuştur. Önce MIT’de bu programı yerleştiren ve sonra da Colombia Üniversitesi mimarlık bölüm başkanı olan William Ware, Beaux Arts eğitiminin tümünü tamamlamış olan ilk mimar Richard Morris Hunt atölyesinde eğitimini almıştır. Louis Sullivan’da aynı atölyeden yetişmiştir. 1894’de Beaux Arts Mimarları Derneği (The Society of Beaux Arts Architects) Ecole de Beaux Arts ’ın eğitim yöntemini kurumsallaştırmak için kurulmuştur. Daha sonra enstitü adını alan bu dernek, II. Dünya Savaşı sonuna kadar tasarım eğitiminin yönlendiricisi olarak hizmet vermiştir (Wilkens, 1988).

- Bauhaus Dönemi

1930'lardan itibaren Beaux Arts 'ın eski çekiciliğini yitirdiği görülür ki bu süre içinde Amerikan mimarlık eğitimi için diğer önemli bir kaynak olan "Bauhaus" etkindir. 1919'da Bauhaus, Walter Gropius tarafından genel yeteneği vurgulayan sanatsal eğitimin yeni biçimi, görsel sanatların gerektirdiği algılamaları ve endüstriyel üretimde insana uygunluğun önemine bağlı olarak kurulmuştur. Okulun son yöneticisi olan Mies van der Rohe 1938'de Chicago'ya geçmiş ve Illinois Teknik Üniversitesi'ni kurmuştur (Droste, 1990).

Öğretim yapısı olarak Bauhaus, modern sanat değerlerinin en açık kurumsallaşması olmuştur. Okul, mimarlık eğitimi üzerinde, oluşturduğu program ve atölye düzeni ile farklı bir bakış açısına sahiptir. Bu lisans programı "yaparak öğrenme"yi temel almıştır. 1933'de okulun kapatılmasından sonra okulun üyelerinin bir bölümü Amerika Birleşik Devletleri'nde çalışmalarına devam etmişlerdir.

- Bina Akademileri-"Bauakademien"- Dönemi

(Wilkins, 1988)'ın bildirdiğine göre, 18. yüzyıl sonunda Almanya'da belki de en iyi bilineni Berlin'de olan "bina akademileri-bauakademien" kurulduğu görülür. Bu isim Fransız ve Alman bakış açıları arasındaki ayrımı ifade etmektedir. Başka bir ifade ile, Fransız eğitiminde mimarlık güzel sanatlarla iç içe değerlendirilirken, Alman eğitim sisteminde mimarlık binanın temeli olarak görülüyor ve bir disiplin olarak kabul edilmektedir. Bu sistem mimarlığı teknik ve mühendislik eğitimi ile birleşmeye götürmüştür. Bu yaklaşım, İngiliz mimarlık eğitimi de tanımlamaktadır. Aynı yaklaşım, 1873'de Bauakademie'e kabul edilen Nathan Ricker tarafından ABD'ye Urbana'daki Illinois Üniversitesi'nde uygulanmıştır. Illinois Üniversitesi'ndeki bu program ve Ricker'ın uzun uğraşları sonucu Chicago okulu seçeneğinin mantığını kurdurtmuştur. 1937'de, Bauhaus kapatıldıktan sonra, Chicago Bauhaus'un yeniden kurulduğu yer olmuştur.

1937'de Harvard Üniversitesi'nde bölüm başkanlığı W.Gropius'a teklif edildiğinde, Gropius çevresel tasarım derslerini programa koymuştur ve tarih dersini istenen derslerin

listesinden çıkarmıştır. Beaux Arts programınca kullanılan bina programları yerlerini güncel, gerçekçi bina programlarının vurgulandığı tasarım stüdyolarına bırakmıştır. 1937-1946'ya kadar Harvard'da olan Marcel Bruer gibi akılcı liderleri Gropius Bauhaus'dan getirmiştir. Bu zaman içinde Edward L. Barnes, Jhon Johansen, Philip Johnson, I.M. Pei ve Paul Rudolph gibi mimarlar Harvard'dan mezun olmuşlardır (Wilkins, 1988).

- Mimarlık Program Standartlarının Oluşması

Savaş döneminde mimarlık okulları program ve ders içeriklerine önem vermeye başlamışlardır. (Wilkins, 1989)'ın bildirdiğine göre, Profesyonellik kayıtları "National Council of Architecture Registration Boards (NCARB)" ile milli bir nitelik kazanmaktadır. Konsül, "American Institute of Architects (AIA)" ile birlikte "National Architectural Accrediting Board (NAAB)" da temsil edilmektedir. NAAB'nın görevi Amerika Birleşik Devletlerinde'ki tüm mimarlık programlarını gözden geçirmek ve onaylamaktır.

1960 sonları ve 1970 başları Amerikan Mimarlık okulları arasında bireysellik ön plana çıkmaya başlamıştır. Eşkredilendirme her üniversitenin kendi amaçlarına göre oluşturulmuştur. (Wilkins, 1988) 'ın bildirdiğine göre, eğitim programının bu bireysel yapısı ödüllendirilirken, meslek odasına yapılacak kayıtlarda bir standardın olmaması zorluk oluşturmuştur. Kayıt için yapılan tasarım sınavında çoğu bölgelerde çoktan seçmeli test uygulanması gibi farklı sınavlarla tasarım yeteneği sınanmıştır. 1967 yılında "American Institute of Architects-AIA" Princeton Raporu olarak adlandırılan mimarlık eğitiminin ileri bir çalışmasını hazırlamıştır. Bu rapor, mimarlık uygulama alanlarını listelemeye yöneliktir. 1984'de kredilendirme ile ilgili standartlar Eşkredilendirme Kurumu -Accrediting Board-NAAB tarafından ilan edilmiştir. Bu da şüphesiz ki, mesleki uzmanlaşmalar üzerine olan programlar arasındaki farklılıkları sağlarken, bu standartlar ile temel mimarlık eğitimini bir birliğe getirmektedir.

1960'lı yılların ortalarında MIT ve Cornell Üniversiteleri'nde mimarlıkta bilgisayar uygulamaları hakkında "*ilk bilgi dalgaları*" oluşmaya başlamıştır. Bilgisayar destekli grafikler oluşturulmaya ve aynı zamanda da bilgisayar teknolojisi araştırma konularına

girmeye başlamıştır. Ama bilgisayar uygulamaları henüz program içeriğinde çok etkin olmamıştır (Çizelge 4.1) (Wilkins, 1988).

ÇİZELGE 4.1 Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır...NCARB ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü-MIT, Cornell Üniversitesi, Harvard Üniversiteleri

TARİH	KURUM	MİMARLIK ÖĞRETİMİNDEKİ KAPSAMI	METOD	UYGULAMA
1965ler ↓	MIT ve Cornell Üniversitesi	İlk mimarlıkta bilgisayar uygulamaları		1. Bilgisayar grafikleri 2. Bilgisayar teknolojisi konulu araştırmalar
1984	NCARB			Eşkredilendirme standartları oluştu
1990'lar	Cornell Üniversitesi	- NCARB programı uygulaması - Grafik ve görselleştirme merkezi(1991): 1.Bilgisayar teknolojisi(etkileşimli olarak anında veri ve görüntü transferi olanağı), 2.İletişim teknolojileri	CAD Laboratuvarı - Bilgisayar grafikleri programına da yer verilen modelleme ve render ile ilgili yazılım - Bir teknik araç kullanımı yeteneği: video film	- Videofilm, modelleme ve render sunumlar - Gelecekteki etkileşimli ortamların araştırılması
1990'ların sonları	Massachusetts Institute of Technology, MIT	Öğrenciler ve öğretim elemanları alternatif teknolojiler geliştirmeye yönlendirilmektedirler DSOF-Geleceğin Tasarım Stüdyosu	İnternet üzerinden tasarım kritiği	MIT merkezli Stüdyo NET iletişim ağı- Sanal Tasarım Stüdyosu  Bilgisayar Ağı

4.2 Gelişmiş Ülkelerde Farklı Mimarlık Lisans Programlarının Bilgisayar Teknolojisi Açısından Tartışılması

Aşağıda incelenen üniversitelerin uyguladıkları lisans öğretim programları bugün uygulanmaktadır. Örnek olarak seçilen bu üniversitelerin programları birbirlerinden farklı olmaları, birbirlerinin tekrarı olmamaları, özgün olmaları, kendileri tarafından seçilen bir

öğretim politikasını yansıtmaları ve de en önemlisi bilgi ve teknoloji üreten yapıya sahip olmaları ile dikkat çekicidirler.

Bugün artık batı toplumlarında modern tasarlama metotları, post-modern veya dekonstrüktivist yaklaşımlar aynı anda aynı üniversitelerde vardır. Çağdaş tasarım teknikleri, bilgisayar teknolojisi, benzetim metotları gibi tüm anlayışlara hizmet verecek şekilde bir bilgisayar destekli öğretim, tasarım yürütücüsünün katkı ve önerileri ile farklılaşarak gelişim gösterir. Bugün modern öğretimde tek bir anlayışın eğitimi görülmemektedir. Bu nedenle üniversite öğrencilerine en geniş imkanların verildiği öğretim modellerine, tartışma alanlarına vb. yaklaşımlarına ülkemizde de yer verilmesi gereklidir. Mimarlık öğretiminde eleştiri, karşılaştırma, düşünme ve araştırma bir aradadır. Ülkemizde mimarlık eğitimi veren kurumlarda başlangıçta klasik fakat daha sistemli bir tasarım öğretimi olduğu, ancak sonra bunun terk edildiği ve temel bilim yöntemleriyle çıkmaza girildiği görülmektedir. Günümüzde tüm mimarlık eğitim kurumlarında benzer programlar uygulanmakta, bu programın 4 yıllık bir süreyi kapsadığı görülmektedir.

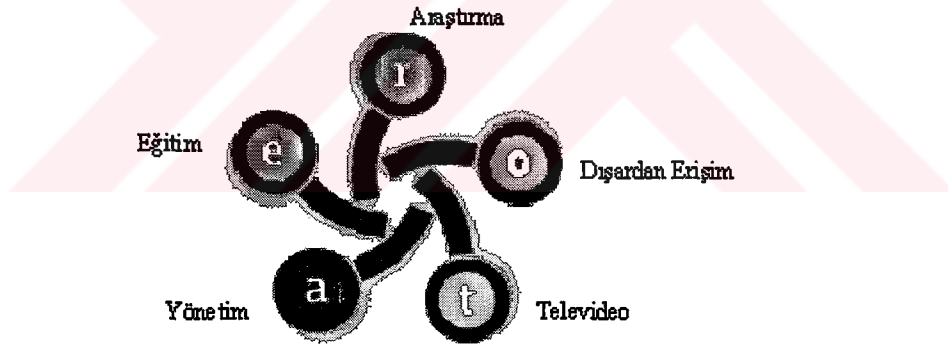
Mimarlık öğretim programlarımızda merkezi oluşturan tasarım stüdyolarında öğretim genellikle iki boyutlu anlatımlarla, eskiz çalışmaları, plan, kesit, görünüş olarak verilmekte, planın üçüncü boyutu, mekan organizasyonları gibi tasarımın bütünde değerlendirme tam olarak okunamamaktadır. Oysaki öğrencinin modelle çalışması çok önemlidir. Bu aşamada maketin bir çeşit modelleme olduğu gözönüne alınırsa, projenin içinde dolaşabilme imkanı sağlayan elektronik maket hazırlama dolayısıyla bilgisayar destekli tasarımdan da söz edilmelidir.

Aşağıda incelenen (Çizelge 4.1) üniversiteler mimarlık öğretim programları ile ya lider ya da belli bir aşamaya ulaşmış gelişmiş ülkelerde ilk sıralarda yer alan üniversitelerdir. Bu üniversiteler aynı zamanda teknolojiyi de üreten niteliktedirler.

- *Cornell Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Cornell Üniversitesi'nde, mimarlık öğretiminde amaçlanan, öğrencilerin bir anafikir ve problem çözümü disiplininin kazandırılmasıdır. Yetenekleri, tarih bilinci, teorik bilgisi ve

bilimsel çalışmaları olan fikir adamı yetiştirmektir. Öğrencilerin temel mimari değerler kadar genel kültür de kazanmalarını ve geliştirmelerini sağlamaktır. Örneğin, işlevsellik ve program hazırlayabilmenin yanında strüktürel ve teknolojik bilgilerin de öğretilmesi, enerji-bilinçli tasarımlar geliştirilmesi, çağdaş malzeme ve konstrüksiyon metotlarının öğretilmesi üniversite mimarlık bölümü tarafından gerekli görülmektedir. Uygulanan 5 yıllık program, “National Council of Architectural Registration Board” tarafından düzenlenen programın uygulanmasıdır. Bu program mimarlık öğrencisinin analitik, kavramsal, gelişimsel katmanlardan oluşan mimari problemler ile yaratıcılık yeteneğinin ilişkilendirilerek geliştirilmesini temel alır. Mimarlık çağdaş ve tarihsel bir bağlam içinde öğretilmektedir. Üçüncü ve dördüncü sınıflarda tasarım, bilgisayar destekli olarak CAD laboratuvarlarında geliştirilmektedir. Bilgisayar grafikleri programı konusunda modelleme ve render ile ilgili yazılım programları öğretilmektedir. Öğrenciler geliştirdikleri projelerini sunarken bilgisayar destekli bir çalışma da yapmış olmaları beklenmektedir. Bu açıdan öğrencilerin video film ile sunum bilgileri geliştirilmektedir (Çizelge 4.1) (McCommons,1994).



Şekil 4.1 Grafik ve Görselleştirme Merkezi'nin danışmanlık yaptığı alanlar
(<http://www.research.cornell.edu/VPR/vpr.html>, 1998)

Cornell Üniversitesi bünyesinde bilgisayar teknolojisi üzerine eğitim alanı da dahil olmak üzere, danışmanlık yaptığı bir merkeze sahiptir. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi, 1991'de kurulmuş olan *Grafik ve Görselleştirme Merkezi* (Graphics And Visualisation Center, NSF science and technology center), bilgisayar grafikleri ve bilimsel görselleştirme için kuvvetli bir bilimsel ortam sunmayı hedeflemektedir. Bununla birlikte “gelecekteki etkileşimli

grafik ortamlar” üzerine bir başlangıç yapmaya çalışmaktadır. Merkez 5 üniversiteyi kapsamaktadır: Brown Üniversitesi, Caltech Üniversitesi, Cornell Üniversitesi, North Carolina Üniversitesi ve Utah Üniversitesi (<http://www.research.cornell.edu/VPR/vpr.html>, 1998).

Bilgisayar grafikleri konusunda dört ana alanda araştırma vardır: Modelleme, foto gerçek görselleştirme, kullanıcı ara yüzü ve daha kaliteli mimari. Bu araştırma konularına iki uygulama alanı yardımcı olmaktadır; bilimsel olarak bilginin görselleştirilmesi ve ağ üzerinden sanal bir ortamda başka bir mekandaki kişiyle birlikte çalışma olanağının sağlanması. Bu çalışmalar yeni bilimsel görselleştirme tekniklerini yaratacaktır. Merkez aynı zamanda iletişim teknolojilerini keşfetmektedir. Geniş bantlı (T-1 kapasiteli) bilgisayar ağlarında “tele-video iletişimi” yapısı yani anında etkileşimli video ve veri transferini sağlamaktadır ki bu “duvarsız bir laboratuvarı” oluşturur. Bu tele-video sistemi tüm fakülte ve öğrencilerin de katılımını sağlamak üzere araştırma, idari ve eğitim ile dışardan erişimli olanakları olan tele-video seminerini içerir (Çizelge 4.1) (<http://www.research.cornell.edu/VPR/vpr.html>, 1998).

1965’lerde Cornell Üniversitesi ve *Massachusetts Teknoloji Enstitüsü*-MIT’de ilk bilgisayar uygulamaları başlamıştır. Bu konuda bir ilerleme kaydedilmesi Cornell Üniversitesi’nde olduğu gibi bilgisayar konulu araştırma çalışmaları ve bir merkezin kurulması ile sağlanmıştır. MIT’de ise benzer bir kurgu olmakla beraber programın öğrenciler için düzenlenişi açısından farklılık vardır. Öğrencinin ders programını, yetenekleri, ilgi alanı ve önceki bilgilerini değerlendirerek danışmanı ile birlikte hazırlamasına izin verilir. Bugün ülkemizde geçilmeye çalışılan kredili sistemle bu noktada benzeşen MIT, uyguladığı bu sistemle öğrencinin kendi sorumluluğunu ve ilerdeki uzmanlık alanını da belirlemesini sağlar.

- *Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

MIT (McCommons,1994)’de, fakülte ve öğrenciler alternatif teknolojiler geliştirmeye yönlendirilmektedirler. Bu hem akademik hem de uygulamaya dönük araştırma üzerinde

devam ettirilmektedir. Program, öğrencilerden uygulama, araştırma ve fiziksel çevre biçimsel çevre politikaları üzerine bir uzmanlık konusunda ileri bir çalışma ister. Amaç öğrencide sorumluluk geliştirmektir.

Mimari tasarım bilgisi görsel sanatlar, bina teknolojisi, tarih, teori ve eleştiri bilgilerini kapsamaktadır. Lisans eğitiminde öğrenci özelliklerine bağlı olarak iki program önerilir; Kurs IV ve Kurs IV-B (McCommons,1994). Kurs IV, güzel sanatlar, mimari tasarım, yapım teknolojisi (strüktür, yapı üretimi, enerji sistemleri ve çevre kontrolü konularını içeriyor), tarih, teori ve sanat ile mimarlık eleştirileri konularında esnek bir program önerir. Kurs IV-B, temel değerlere sahip olan öğrencilere önerilir. Bu öğrenciler bireysel olarak ihtiyaçlarına ve ilgilerine bağlı olarak kurs IV-B programını alırlar. Örneğin, kentsel tasarım, sistem analizi, bilgisayar bilimi, akustik gibi konuların bileşimi bir program öğrenciye önerilmekte ve uygulanabilmektedir. McCommons'un (1994) bildirdiğine göre, MIT 'de de diğer Amerikan üniversitelerinde olduğu gibi öğrenciler için gelişmiş bir CAD-LAB bulunmaktadır.

MIT 1996 yılında mimarlık öğretiminde bir prototip geliştirilmiştir. Geleceğin Tasarım Stüdyosu (DSOF) içindeki Stüdyo Net, ISDN tabanlı bir ağıdır. Bu ağ farklı stüdyoları ve özellikle elektronik olarak desteklenen laboratuvarları birbirine bağlamaktadır. Bu ağın merkezini MIT oluşturmaktadır. Bu prototip, ağ tabanlı öğretimde bir araştırma çalışması niteliğindedir ve coğrafi olarak farklı yerleri birbirine bağlayarak birlikte çalışma olanağı sağlar (<http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html>, 1998). Bu bilgisayar ağ ile kurulan ortak çalışmalardan bazıları sanal stüdyo ortamları ile geliştirilmiş tüm tasarım sürecini kapsayan çalışmalardır. Bu çalışmalar, farklı bölgelerden uzmanların katıldığı sanal tasarım eleştirileri; öğrencilerin belli zamanlarda belli alanlarda uzman kişilerden aldıkları sanal tasarım kritikleri ile tasarım oluşturulmaktadır. DSOF fakültesinde Internet üzerinde erişimli olarak tasarımcı ve eleştirmenlerle birlikte öğrencilerin proje geliştirdikleri bazı proje tabanlı sınıflar öneri olarak oluşturulmuştur (Çizelge 4.1) (<http://sap.mit.edu>, 1998).

MIT'nin bilgisayar ağlarının sağladığı faydalardan en üst düzeyde yararlanarak geliştirdiği "Geleceğin tasarım stüdyosu-DSOF" bilgi alışverişinin bu şekilde mimarlık bölümü

sınırları ile sınırlı olmayan bir öğretimi kullanmaktadır. Bu öğretim aynı zamanda öğrencilerin yaptıkları uygulamaları zenginleştiren ve bakış açılarını genişleten bir amaca hizmet etmektedir. DSOF tasarım stüdyosu aynı zamanda tüm Amerikan mimarlık okullarını da MIT merkezli olarak birleştirmek amaçlıdır. Bu şekilde fikir alışverişinin artması ile öğretimde kalitenin ve verimin artacağı anlaşılmaktadır. Benzer bir uygulama Hong Kong Üniversitesi Mimarlık Bölümü'nde de görülmektedir. Bölüm bu anlayışını özellikle uluslararası olarak açtığı öğrenciler arası proje yarışmasıyla göstermiştir. Yarışma tamamıyla bilgisayar ağlarının sağladığı bilgi alışverişi ve elektronik veri transferleri kullanılarak katılımcı öğrenci grupları arasında yapılmıştır. Gerek grupların oluşturulması ve tasarımların geliştirilmesi gerekse proje sunumları ve jüri değerlendirmesi internet ortamında yapılmıştır. Üniversitenin bu yönde öğrencileri ortak çalışmalara yönlendiren politikasının gelişimi bünyesindeki araştırma merkezleri ve öğretim elemanlarının bilgileri sayesinde.

- *Hong Kong Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri* Mimarlık Bölümü 'nde de MIT'de kurulmuş olan prototipin bir benzeri vardır. Öğretim kadrosu bilgisayar destekli tasarım, eğitim ve araştırma üzerinde aktif görev alan elemanlardan oluşmaktadır. Üniversitede yürütülen araştırma projeleri, aynı zamanda ders programını da geliştirme ve güncelleştirme amaçlıdır. Şu anda geliştirilen bazı araştırma projeleri şunlardır (<http://arch.hku.hk>, 1998):

- Sanal Tasarım Stüdyosu
- Hong Kong Tasarım Öğretimi ve Enformasyon Ağı
- Mimarlık Öğretiminde Bilişsel -Akıllı- Araçlar Olarak Bilgisayarlar
- Jeolojik Enformasyon Sistemleri
- Geleneksel Çin Tapınaklarının Çok Ortamlı Karşılaştırmalı Çalışmaları
- Bina Enerji Verimi Araştırması
- Sanal Gerçeklik-VR ve Sanal Gerçeklik Modelleme Dili-VRML
- Java

<http://arch.hku.hk> adresinde bölüm tarafından verilen bilgisayar destekli öğretim temelli dersler ve son yapılan çalışmalar vardır. Dersler uygulamalarla desteklenen bilgisayar destekli mimari tasarımın kullanımı üzerine ilk aşamadan ileri düzeye doğru derecelenirler:

Lisans (1-3 sınıf programında): *CAAD 1, CAAD 2, Tasarım Stüdyosu, Tarihi Binalar, Teknoloji* ve prefabrik yapılmış binalar üzerinde bilgisayar uygulamaları da dahil olmak üzere mimarlık üzerinde teknolojinin etkisini konu edinen dersler vardır. Bu dersler, bilgisayar kullanımını ve etkilerini içermektedir.

Yüksek Lisans: *Sanal Tasarım Stüdyosu, Mimarlıkta Bilgisayar, Mimarlar İçin Bilgisayar Grafiği, CAAD Metotları, Bina Sistemleri 1, Bina Sistemleri 2* derslerinde bilgisayar teknolojisi işlenmektedir.

Derslerde teorik ve uygulama bir arada verilir. Öğrenciler genel bilgi olarak bilgisayarın yazılım, donanım, kullanım sistemleri, programlar, veri sunumu ve kelime işlemci, masaüstü-desktop kullanımı, tablo oluşturma, çizim, 3 boyutlu modelleme, render ve görselleştirme, elektronik posta kullanımı, Internet gibi temel bilgisayar uygulamaları ve World Wide Web hakkında bilgi edinmektedirler. Öğrenciler Microsoft Word, Excel, Adobe Photoshop, PageMaker, AutoCAD, FormZ ve Netscape Navigator gibi Windows işletim sistemi içinde kullanılan programları öğrenmektedirler (Çizelge 4.2). Hong Kong Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Multimedia Lab'de kullanılmak üzere mimarlığı öğretmeyi destekleyen bir yazılım geliştirilmiştir. Bilgisayar ortamı ve problem temelli metodoloji bir arada mimarlığın öğretiminde kullanılmaktadır (<http://arch.hku.hk>, 1998).

Hong Kong Üniversitesi (HKU), Hong Kong Çin Üniversitesi (CUHK) ve Hong Kong Politeknik Üniversitesi (HKPU) 1993'de aralarındaki iletişimi World Wide Web ve Hong Kong Akademik Araştırma Ağı (HARNET) kullanarak kurmaktadır (Çizelge 4.2). Bu üç tasarım okulu tasarım öğretimi ve enformasyon değişimi amaçlı olarak çok ortamlı temele sahip bilgisayar teknolojisini geliştirmektedirler. Amaçlanan çalışmalar bilginin paylaşımı, görüntü dosyaları veri tabanı, öğretim metodolojileri iletişimi ve birlikte tasarım ile araştırma bağlantısını sağlamaktadır. Her okul öğretim ve araştırma kapsamında

bilgisayar destekli projeler geliştirmekte ve yapılarında ilgili birimleri kurmuşlardır: HKU Interaktif Çok ortamlı Stüdyo, CUHK Görsel Enformasyon Sistemi-VIS, HKPU Tasarım Araştırması ve Enformasyon Merkezi. Aynı zamanda uluslararası enformasyon ağı da kurulmuştur. Örneğın, UBC, MIT, Washington Üniversitesi ve Barcelona Üniversitesi sınıfları ile gerekli ağ kurulmuştur. CUHK MIT ile ortak öğretim üzerine ağ kurmuştur (<http://arch.hku.hk>, 1998).

Amerika Birleşik Devletleri ve Hong Kong gibi gelişmiş ölkelerde bilgisayar ağlarının sağladığı destekle zenginleşen mimarlık lisans programları Avrupa'da da benzer bir yapılanmaya başlamıştır. İngiltere'de Strathclyde Üniversitesi, mimarlık öğretiminde bilgisayar konulu araştırmalar yapmaktadır. Aynı üniversite mimarlıkta bilgisayar kullanımını araştırmakta ve aynı zamanda derslerinde uygulamaktadır.

- *Strathclyde Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*
Strathclyde Üniversitesi lisans öğretiminde dört farklı diploma önermektedir. Bilgisayar destekli olarak *Mimari Teknoloji* isimli diploma derecesini (BSc) almaya yönelik olan derslerin kapsamında mimari uygulamalar için uzmanlık bilgileri ve grafik yetenek geliştirmeye yönelik program vermektedir. Stüdyo ortamında, bina teknolojisi tasarımında uygulamak için problem çözümlü teknikler ve analizler geliştirilmesini öğrenciden beklemektedir. Geleneksel çizim teknikleri yanında bilgisayar destekli tasarım da kullanılmaktadır. Derslerin ana konusu, bina teknolojisi, tasarım, sözleşme (contract administration) ve mimarlık tarihidir ([http:// www.strath.ac.uk](http://www.strath.ac.uk), 1998). Yüksek lisans programında aynı üniversite *Bilgisayar Destekli Bina Tasarımı* dersini açmaktadırlar. CAD konusunda günümüz gelişmeleri yanında araştırmalar da verilmektedir. Konular güncel mimari uygulamalarla bağlantılı olarak anlatılmaktadır. Öğrenciler bilgisayar teknolojisi, tasarım metotları ve uzman sistemler, tasarımda bilgisayar uygulamaları ve bilgisayarın mesleki uygulamaları konusunda detaylı bilgi edinmektedirler ([http:// www.strath.ac.uk/ Campus/ prospect/ eng/post002.htm](http://www.strath.ac.uk/Campus/prospect/eng/post002.htm), 1998). *Entegre Bina Tasarımı* dersinde de bilgisayar destekli tasarım uzaktan eğitim tekniğı ile birlikte uygulanmakta ve ders konularından birini oluşturmaktadır ([http:// www.strath.ac.uk/ Campus/ prospect/ eng/post005.htm](http://www.strath.ac.uk/Campus/prospect/eng/post005.htm), 1998).

Çizelge 4.2 Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... Hong Kong Ü. Ve Strathclyde Üniversiteleri

TARİH	KURUM	MİMARLIK ÖĞRETİMİNDEKİ KAPSAMI	METOD	UYGULAMA
1993	 Bilgisayar Ağı	Üç üniversite arasında kurulan bilgisayar ağı ile tasarım eğitimi.	DİNG-Tasarım eğitimi ve enformasyon ağı elemanları(1993): • HKU Etkileşimli Çok Ortamlı Stüdyo • CUHK Görsel Enformasyon Sistemi-VIS • HKPU Tasarım Araştırması	bilginin paylaşımı, imaj veri tabanı, öğretim metodolojileri iletişimi birlikte tasarım araştırma bağlantısı kurulması UBC, MIT, Washington Üniversitesi ve Barcelona Üniversitesi ile DİNG arasında ders bağlamında ağ oluşturuldu. CHUK ve MIT ortak öğretim ağı kurulmuştur
1998	Hong Kong Üniversitesi	Uygulamalarla desteklenen bilgisayar destekli mimari tasarımın kullanımı üzerine ilk aşamadan ileri düzeye doğru derecelenen dersler verilmektedir	Microsoft Word Excel AutoCAD Adobe Photoshop PageMaker FormZ Netscape Navigator	Yazılım Donanım kullanım sistemleri programlar veri sunumu ve kelime işlemci, masaüstü-desktop kullanımı tablo oluşturma çizim ve 3 boyutlu modelleme render ve görselleştirme Internet, elektronik posta kullanımı
1969-... ABACUS 1989-... CADET	Strathclyde Üniversitesi	Bilgisayar destekli mimarlık eğitimi üzerine "araştırma birimleri" vardır. • ABACUS-mimarlık ve bina bilgisayar destekli birimi (1969) • CADET-bilgisayar destekli eğitim ve öğretim (1989) • CEDAR-çevresel konular • EDAS-enerji konuları • CFM-etkinlikler • PATH-mimarlık teorileri ve tarihi • SEMU-güvenlik ve çevre • UDSU-kentsel tasarım	ABACUS Etkileşimli enformasyon sistemlerinin de kullanıldığı çoklu ortam uygulamaları, tarihsel ve çağdaş mimarlıkta Quicktime VR uygulamaları ve şerhçilikte VRML ve 3D modelleme CADET Autodesk firmasının yazılım programları kullanılmaktadır Aynı zamanda Video Konferans tekniği ile mimarlık eğitimi projeleri vardır. CAD bilgisinin eğitimi yanında CAD veri tabanı ile çizim olmayan veriler arası ilişkinin kurulmasını araştırmaktadır.	ABACUS • Binalarda kalite fikri • Bilgisayar destekli görselleştirmenin kuvvetlendirilmesi analizi • Kentsel tasarımda bilgisayarla modelleme • Sanal miras • Mimari uygulama ve eğitimde çoklu ortam • Sürdürülebilir mimarlık • Bilgi-temelli (knowledge-based) uzman sistemler ile tasarım WORKSHOP çalışmaları da vardır. CADET • Modelleme • Animasyon • Sistem danışmanlığı • Öğretimin ihtiyaçları olan analizler • Video konferans tekniğini mimarlık öğretimine uygulamaktadır: 1. Sayısal telefon hattı 2. Internet-Mbone yazılımları 3. Internet
1998		Mimari Teknoloji (BSc)	CAD	 Bilgisayar Ağı
		Bilgisayar Destekli Bina Tasarımı	• bilgisayar teknolojisi • tasarım metodları • uzman sistemler • tasarımda bilgisayar uygulamaları • bilgisayarın mesleki uygulamaları	
		Entegre Bina Tasarımı	bilgisayar destekli tasarım (uzaktan eğitim tekniği ile)	

Strathclyde Üniversitesi, bilgisayar destekli öğretim üzerine araştırma birimleri kurmuştur: Mimarlık bölümü altında sekiz araştırma birimi yer almaktadır (Çizelge 4.2) (<http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture>, 1998). Bu birimler tarafından mimarlık ve biri şehircilikte olmak üzere bilgisayar uygulama alanları araştırılmaktadır. Bu araştırma merkezlerinden CADET (Computer Aided Design Education And Training) sadece bilgisayar destekli tasarım eğitim ve öğretimini araştırmaktadır. Bu tip merkezler üniversitelerin yeni tanımı düşünülürse ülkemizde de her üniversite bünyesinde kurulması gereklidir.

<http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/gintro.htm> web sayfasında (1998) 1969 yılında Strathclyde Üniversitesi'nde kurulan ABACUS- Architecture & Building Aid Computer Unit hakkında bilgi verilmektedir. ABACUS mimarlıkta araştırma, öğretim ve danışmanlık konularında Enformasyon Teknolojilerinin verimli kullanımını amaçlamakta olan bir birimdir. Bu birim yapay çevrenin kurgulanmasında yeni bilgisayar teknolojisinin uygulanması üzerine uzmanlaşmıştır. Etkileşimli bilgi sistemlerinin de kullanıldığı çoklu ortam uygulamaları, tarihsel ve çağdaş mimarlıkta Quicktime VR uygulamaları ve şehircilikte VRML-sanal gerçeklik modelleme dili ve 3 boyutlu modelleme uygulamaları üzerine araştırma yapmaktadır. Birimin binalarda kalite fikri, bilgisayar destekli görselleştirmenin kuvvetlendirilmesi analizi, kentsel tasarımda bilgisayarla modelleme, sanal miras, mimari uygulama ve eğitimde çoklu ortam, sürdürülebilir mimarlık ve bilgi tabanlı (knowledge-based) uzman sistemler ile tasarım konularında devam eden araştırma çalışmaları vardır.

Eğitim ve Öğretim konusunda ABACUS bilgisayar destekli bina tasarımı üzerine mimarlar ve mühendislerle yönelik olarak yüksek lisans ve doktora dersleri dışında workshoplar da düzenlemektedir (<http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/text.htm>, 1998).

<http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/CADET.html> (1998) adresinde aynı üniversitede bugüne kadar yapılmış olan eğitime yönelik çalışmalar verilmiştir. CADET-Bilgisayar Destekli Tasarım Ve Öğretim, Mimarlık Bölümü'nde 1989 yılında diğer İngiliz

mimarlık okullarına göre derslerde daha iyi CAD'in kullanımını sağlamak üzere kurulmuştur. Autodesk firmasının yazılım programları kullanılmaktadır. CAD bilgisinin öğretimi ile ilgili eğitimsel problemler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Buna paralel olarak, CAD veri tabanı ile çizim olmayan veriler arasındaki bağ geliştirilmektedir. CADET hem öğretim hem de eğitim amaçlı bir projedir. Birim, bilgisayarda modelleme, animasyon, sistem danışmanlığı ve öğretimin ihtiyaçları olan analizler konularında hizmet etmektedir. ABACUS birimi içinde geliştirilen CREDIT-IT Kullanan Tasarımcılar İçin Öğretimde Yardımlaşma Araştırması- "*video konferans tekniğini*" mimarlık öğretimine uygulamak üzere oluşturulmuş bir projedir. Mimarlık öğretimine bağlı olarak iletişimin çeşitli biçimlerinin keşfedilmesi üzerine beş tipte uygulama geliştirilmiştir:

1. Ders: Her iki taraftaki dinleyiciler ile geleneksel ortamı kullanan geleneksel sunum biçimi olarak,
2. Ders: Erişilen diğer taraftaki dinleyicilere video ortamında bilgisayar orijinli sunum biçimi olarak,
3. Tasarım Eleştirisi: Her iki taraftaki dinleyiciler ve jüriler ile geleneksel ortamda geleneksel sunumu sağlamada,
4. Tasarım Eleştirisi: Her iki taraftaki jüriler ile interaktif-etkileşimli çok ortamlı sunum araçları kullanılan bilgisayar orijinli sunumunu sağlamada,
5. Sergi Turu: Aktivitede yer alan ancak uzaktan erişimli dinleyiciler için bir araç olarak kullanılma olanakları uygulanmaktadır. Bu teknolojik iletişim için Glasgow Metropolitan Ağı (MAN) kullanılmaktadır.

Mimarlık Bölümünde derslerde aynı zamanda video konferans teknolojisi kullanılmaktadır. Bu teknoloji birkaç tip olarak uygulanmaktadır ([http:// www.strath.ac.uk/ Departments/ Architecture/ abacus/ full_rep.htm#video_c](http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/full_rep.htm#video_c), 1998):

- Narrowband ISDN İletişimi - 384 Kbs 'lık veri kullanılabilmektedir ve sayısal telefon hattı gereklidir.
- Desktop-Masaüstü Konferans, *M-Bone yazılımını* kullanan Internet 'in bir bölümünde kurulan sanal bir ağıdır.
- Desktop-Masaüstü Konferans, *Internet* kullanılarak uygulanmaktadır ve daha ekonomiktir.

Strathclyde Üniversitesi Mimarlık Okulu'nda Macintosh bilgisayar destekli derslerde video konferans kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım eleştirisi verilmesinde yine bu teknolojiye yararlanılmaktadır. Mimari tasarım sunumlarında çoklu ortam kullanılmaktadır. Bu sunumlarda sadece geleneksel sunumlardan başka bilgisayarla hazırlanmış render görüntüler, animasyonlar vb. de verilmektedir. Sunumu yapanlar tasarım fikirleri için bir araç olarak bilgisayar destekli sunum tekniklerini kullanılmaktadırlar. Bilgisayar çıktısı, erişilen taraftaki jüri tarafından bu teknoloji sayesinde değerlendirilmektedir (<http://www.strath.ac.uk>, 1998).

Mimarlıkta bilgisayar uygulamaları mimarlık mesleğinde yadsınamaz bir kullanım bulduğu gibi mimarlık eğitiminde hem öğretim yöntemi hem de ders içerikleri ve yeni ders konuları bazında da yer edinmektedir. Örneğin, Strathclyde Üniversitesi'nde yeni yöntemlerin mimarlıkta kullanılması araştırılırken bazı mimarlık fakültelerinde de yeni ders konuları olarak yer almaya başlamıştır.

- *California Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*
California Berkeley Üniversitesi'nde, dört yıllık öğretim programı olan Mimarlık Bölümü altında çevresel tasarım koleji de vardır (McCommons, 1994). Öğrenci programını danışmanı ile birlikte bireysel olarak hazırlamaktadır. Lisans programı içinde 3'ü çevresel tasarım grubu altında 9 tane bilgisayar destekli ders bulunmaktadır (Çizelge 4.3) (<http://archweb.ced.berkeley.edu/programs/fall97ug.html>, 1998):

Çevresel Tasarım

- Çevresel Tasarımda Bilgisayar Uygulamaları: Temel bilgiler
- Çevresel Tasarımda Bilgisayar Uygulamaları: Açık mekan grafikleri için anahtar programlar
- Çevresel Tasarımda Bilgisayar Uygulamaları: Büyük ölçekli uygulamalar

Mimari Dersler

- Mimarlıkta bilgisayar uygulamaları
- 2 boyutlu bilgisayar teknolojisi

- 3 boyutlu bilgisayar teknolojisi
- Görsel benzetim
- Özel konular: Bilgisayar uygulamaları
- İleri düzey bilgisayar destekli render ve animasyon

Mimarlık Bölümü'nde bilgisayar destekli öğretim için gelişmiş bir bilgisayar merkezi vardır. Bu merkezde bilgisayar donanımı (MicroVax, Sun, Macintosh, IBM donanımı, CADD) ve en güncel yazılımlar, Silicon Graphics SGI, mimari detay kaynak kütüphanesi, yapı bilimsel laboratuvarı (suni gökyüzü, termal konfor özelliklerini sağlayan laboratuvar) ve benzetim- simulasyon laboratuvarı bulunmaktadır (McCommons,1994).

Charles Eastman ve Jurg Lang (1990) CAD ile tasarım geliştirilmesi, sunuş olanaklarının tasarıma dahil edilmesi, görsel analiz ve 3 boyutlu modelleme üzerine bir çalışma yürütmektedirler. Bunun için iki ana metot kullanmaktadırlar:

- Hiyerarşik nesne yapısı
- Multi-representation-sunum koordinasyonu.

• *Carnegie Mellon Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Üniversitelerde bilgisayar bir öğretim aracı olduğu kadar ders içeriklerine de etki etmektedir. Carnegie Mellon Üniversitesi'nde (McCommons,1994) mimarlık eğitimi NCARB danışmanlığında bir program ile verilmektedir. Program tasarım, teknoloji, çizim, tarih ve seçmeli derslerden oluşmaktadır. Bölümde verilen dersler gelecekte mesleki gerekler kadar gelişen öğretim programının doğal değişimine göre yönlendirilmektedir. Öğrenciler tarafından da kullanılabilen 16 UNIX iş istasyonu, yazıcı-laser printer, Apple Macintosh II, çizici-ploterden oluşan bir laboratuvar vardır (Çizelge 4.3). Tüm bilgisayar sistemi kampüs içi -Local Area Network- bağlantılıdır.

• *Singapur Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Bazı üniversitelerde bilgisayar teknolojisi farklı olarak hem öğretim aracı olarak hem de konu bazında etkin bir konuma sahiptir. Bu konum Singapur Üniversitesi'nde dikkat çekmektedir. Derslerin hemen hemen tamamının bilgisayar destekli olduğu Singapur

Üniversitesi, 1985 yılı İkinci döneminde CAAD ile eğitime geçmiş ve 1998'den itibaren elle tasarım ve çizimi tamamiyle kaldırmıştır. Singapur'un tek Mimarlık Fakültesi'nde yirmi iki adet iş istasyonu sistemi vardır. Sistem çizici-ploter, digitizer, tarayıcı-scanner, video kamera ve video projeksiyon kullanım olanaklarını sağlamaktadır.

Bilgisayar teknolojisi mimarlık programında şu derslerde kullanılmaktadır (Schijf, 1988): Tarih ve teori dersleri, tipolojilerin görselleştirilmesinde, 3 boyutlu detay anlatımlarında, araştırma çalışmalarının analizlerinde, tasarım sürecinde bilgisayar teknolojisinin veri tabanlı etkilerinin anlatımında, bilgisayar-insan tasarım etkileşimi için bilgisayar teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bu teknoloji, bina konstrüksiyon dersleri kapsamında, araştırma çalışmalarında yer alan konstrüksiyon elemanlarının görselleştirilmesinde, üç boyutlu detaylarda, eleman tasarımı ve uygulamasında kullanılmaktadır. Bina Strüktürü dersleri kapsamında, strüktürlerin tipolojisi, araştırma çalışmalarında, strüktür elemanlarının görselleştirilmesi, düğüm noktalarının üç boyutlu görselleştirilmesi, deformasyon benzetimi, deformasyon hesabı ve basınç ile olası ilişkilerin kurulması, eleman tasarımı ve uygulamasında bilgisayardan yararlanılmaktadır. Çevre kontrolü ve bina teknik servis dersleri kapsamında, gölgelerin belirlenmesi, aydınlanma düzeylerinin belirlenmesi, gürültü kontrolü ve ısı performansı, boru, kablo, tesisat gibi donanım elemanlarının görselleştirilmesi, bunların tasarımı ve uygulamasında da kullanılmaktadır. Bina teknolojisi dersi, bina teknolojisi ekonomisi, üretim aşaması, ürün bilgi yazılımı kullanımını da içeren detaylı raporlandırmada da yararlanılmaktadır. Bina uygulama dersinde, büro ve mimari proje yönetiminde iş uygulama programlarının hazırlanmasında (CPM, grafikler) seçmeli derslerde bilgisayar teknolojisinden yararlanılmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... *California Üniversitesi, Berkeley, Carrnegie Mellon Üniversitesi Singapur Üniversitesi, Eindoven Teknolojisi Üniversitesi*

TARİH	KURUM	MİMARLIK ÖĞRETİMİNDEKİ KAPSAMI	METOD/DONANIM	UYGULAMA
1998	California Üniversitesi, Berkeley	CAD ile tasarım geliştirilmesi sunuş olanaklarının tasarıma entegre edilmesi görsel analiz 3 boyutlu modelleme	Öğrenci programını danışmanı ile birlikte bireysel olarak hazırlamaktadır. • MicroVax • Sun • Macintosh • IBM • CADD • Silicon Graphics SGI, • mimari detay kaynak kütüphanesi • yapı bilimsel laboratuvarı • benzetim laboratuvarı	• Mimarlıkta bilgisayar uygulamaları • 2 boyutlu bilgisayar teknolojisi • 3 boyutlu bilgisayar teknolojisi • Görsel benzetim • Özel konular: Bilgisayar uygulamaları • İleri düzey bilgisayar destekli render ve animasyon
	Carrnegie Mellon Üniversitesi	• NCARB programı • Gelecekte mesleki gerekler	CAD Laboratuvarı • 16 UNIX iş istasyonu • laser printer-yazıcı • Apple Macintosh II • Plotter	
1985-1999	Singapur Üniversitesi		Bilgisayar destekli öğretim	• Tipolojilerin görselleştirilmesinde • araştırma çalışmalarının analizlerinde • tasarım sürecinde • bilgisayar-insan tasarım etkileşimi • konstrüksiyon elemanlarının görselleştirilmesinde • 3 boyutlu detay anlatımlarında • 3 boyutlu detaylarda, eleman tasarımı, uygulamasında • Strüktürlerin tipolojisi • deformasyon benzetimi ve hesabı • basınç ile olası birleşimin kurulması • Gölgelerin-aydınlanma düzeylerinin belirlenmesi • gürültü kontrolü • ısı performansı • ekonomi • CPM hazırlanması
1990'lar	Eindoven Teknolojisi Üniversitesi	Bilgisayar destekli sunduğu 5 ana tip programı vardır: 1. Eğitim, 2. Uygulamalarla deneyim kazandırmak, 3. Benzetimler, 4. Oyunlar, 5. Testler.		

Singapur Üniversitesi gibi bilgisayar teknolojisi karşısında kendi modelini uygulamakta olan üniversiteler yanında bazı gelişmiş ülkeler de bu yeni teknolojiden en iyi şekilde yararlanmanın yollarını aramaktadırlar. Örneğin, Zutphen (1990)'in ifade ettiğine göre, Eindhoven Teknolojisi Üniversitesi Mimarlık ve Bina Bilimi Bölümü Calibre araştırma birimi, Strathclyde Üniversitesi ABACUS araştırma birimi ve Liege Üniversitesi LEMA araştırma biriminin birlikte yaptıkları bir araştırmada bilgisayar destekli eğitimin öğrenciye bazı yararları sağladığı anlaşılmıştır. Bilgisayar destekli öğrenim gören öğrenciler, kendi öğrenim yöntemlerini geliştirmektedirler. Aynı zamanda bilgisayarların öğrencinin hatalarına karşı tutumu insanınkinden farklı olduğu için öğrenci hata yapmaktan korkmamaktadır. Bilgisayarlar öğretmenler için zaman kazandırıcıdır ve bireysel öğrenim yönteminin tüm yararlarını bilgisayarlar sağlamaktadırlar. Bu bağlamda Eindhoven Teknolojisi Üniversitesi Mimarlık Bölümü'nün bilgisayar destekli sunduğu teorik eğitim, uygulamalarla deneyim kazandırmak, benzetimler, oyunlar ve testler olmak üzere çeşitli tip programlar vardır (Çizelge 4.3).

Özetlenirse, gelişmiş ülkelerde ders içeriklerinde, öğretim aracı olarak ve araştırma birimleri ile bilgisayar teknolojisinden en iyi şekilde yararlanmak üzere bir yaklaşım vardır. Aynı zamanda bazı üniversitelerin bu konuda geliştirmekte olan ülkelerdeki üniversitelere de yol gösterici olabilecek çalışmaları vardır. Bu çalışmalarda elde edilen deneyimlerin Internet ortamına taşınması ile en güncel bilgiler öğrenilmektedir.

Çizelge 4.4 Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... *Harvard Üniversitesi, Yale Üniversitesi, Temple Üniversitesi*

TARİH	KURUM	MİMARLIK ÖĞRETİMİNDEKİ KAPSAMI	METOD	UYGULAMA
1998	Harvard Üniversitesi "Graduate School of Design"	CAD'in temelleri - mimarın değişen rolü - tasarım stratejileri - yeni tasarım teknolojisinin psikolojik faktörleri - çağdaş sayısal ortamın araştırılması - geometrik modelleme - arayüz geometrisi - projeksiyonlar - formların organizasyonu İleri Geometrik Modelleme - sayısal medya yoluyla tasarım problemlerinin anlatılması - bilginin daha iyi görselleşmesi üzerine tekniklerin geliştirilmesi Tasarımda Yeni Teknolojiler - Etkileşimli Ortamlar Birlikte Tasarım - global tasarım deneyimi - elektronik pazar alanları - üreticilerle bağlantılar - enformasyon modelleme - uyumlu ve uyumsuz birliktelik - insan - bilgisayar etkileşimi Tasarım Mesleğinde Enformasyon Teknolojisi	- iletişim teknolojisi - tasarımda bilgisayar kullanımı 3DS Max programı kullanımı - web sayfası uygulamaları - Multimedia - VRML dili - Lingo dili - Form_Z - AutoCAD 3Dstudio - Photoshop - HTML dili - çoklu ortam - immersive - uzaktan varlık yani yönetme - uzman sistemler - VR, dokunmatik duyu araçları - hologramlar - telesunum sistemi - telerobotik sistemler - akıllı malzemeler ('smart' malzemeler veya 'smart' dokular - ses algılayan/ aktif sistemler - algılayıcı /actuators-hassas duyu araçları - micromakine - diğerleri...	- çizgi süreci, - biçimlendirme süreci, - kitle oluşturma süreci, - üç boyutlu çizim, - bir modelin geliştirilmesi -sunumu, - biyolojik başkalaştırılmış biçime dönüştürme, - render komutu kullanımı - uygulamalar, animasyon - geometrik modelleme - multimedia ortamında yapısal biçimlendirme - etkileşimli çevrelerin tanımları - yeni tip çevrelerin "keşfi"
	Yale Üniversitesi	- kelime işlem, tablo hazırlama ve CAD ile grafiksel programlama - Proje yönetiminin sistemi - Tasarım amaçlı aydınlatma yazılımı ve enerji sisteminin bilgisayar destekli öğrencilere öğretilmesi - Öğrencinin projesinin ilk yılında stüdyo çalışmasının bir bölümünde maliyet tahminleri, program ve çizimleri bilgisayar ile oluşturması beklenir.	CAD	3 boyutlu kafes oluşturma ve 3 boyutlu yüzey modelleme
	Temple Üniversitesi	- CAD temelli tasarım çalışmaları - tasarım ve teknolojinin entegrasyonu	3 boyutlu modelleme - bilgisayarla tarama yapabilme - video - laser printer-yazıcı - kampus içi bilgisayar ağı	- CAD - Bilgisayar programlama dili

- *Harvard Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Harvard Üniversitesi'nde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde gerek donanım gerekse yazılım açısından öğretim amaçlı olarak kullanılmaktadır. GSD-Graduate School of Design'da bahar,1998 yılında açılan derslerden bilgisayar uygulamalarını gerektirenler incelenerek, içerik ve yöntemleri aşağıda açıklanmaktadır (Çizelge 4.4) (<http://www.gsd.harvard.edu>, 1998):

"GSD2107, CAD'in Temelleri" dersinde öğrenciler, bilgisayar destekli tasarımı dönem içinde uygulamalar ve dönem sonunda bir bitirme-diploma- projesi ile tamamlamaktadırlar. Ders, çizgi süreci, biçimlendirme süreci, kitle oluşturma süreci, üç boyutlu çizim, bir modelin geliştirilmesi ve sunumu, 3D Studio Max kullanımı ile biçimsel değişimler biçim ve dönüşüm oluşturma, render komutu kullanımı ile uygulamalardan oluşan sekiz bölümü içerir. Ders iletişim teknolojisi, tasarımda bilgisayar kullanımı ve mimarın değişen rolü üzerine yoğunlaşmaktadır. Aynı zamanda ders içeriğinde internet sitesi sayfa tasarımı ile ilgili bilgiler de verilmektedir. Bununla beraber tasarım sembollerinin tarihi-tarih ve teknoloji, yeni tasarım teknolojisinin psikolojik faktörleri; bilgisayarla tasarım kapsamında çağdaş elektronik ortamın araştırılması, buna bağlı olarak teoriler, kurgular, ve sınırların anlaşılması işlenmektedir. Ders geometrik modelleme konusunda, geometrik modellemenin elemanları, organizasyonu ve süreci konularında bilgi vermektedir. Konstrüksiyon ve projeksiyonlar açısından, koordinat sistemleri ve sanal kamera kullanımı öğretilmektedir. Ara yüz geometrisi konusunda, etkileşimli yazılım programlarının oluşumunu; formların organizasyonu konusunda da, çeşitli tipler, biçimsel değişimler, ilişkilendirme ve sınıflandırma, biçimsel bağlantılar, filtre uygulamaları ve rapor oluşturma yöntemlerini öğretilmektedir. Ders içinde bazı yazılımların öğretilmesi de yer almaktadır. Örneğin, 3D Studio yazılım uygulamaları bağlamında iki boyuttan üç boyuta geçiş ile yapılan uygulamanın internet sitesi sayfasına gönderimi; render komutu kullanımı yani ışıklı yüzeyler, yansımaya yöntemleri, doku ve görsel yoğunluk, animasyon, sayısal görüntü-image oluşturma ve bunların internet sitesi üzerine gönderilmesini içermektedir. 3D Studio uygulamaları olarak imajın yüzey üzerine giydirilmesi ders kapsamında yer almaktadır. Ders içeriğinde tasarım stratejileri de geliştirilmektedir. Tipoloji oluşturma, (isteyenler ile) Photoshop Programında uygulama yapılması; animasyon oluşturmada

hareket etkisi, üç boyutlu animasyon hazırlama ve tasarım şirketlerinde bilgisayar kullanımı konuları öğretilmektedir.

“GSD2302, *İleri Elektronik Modelleme*” dersinde ana fikir, elektronik ortam-media yoluyla tasarım problemlerinin anlatılmasında ve bilginin daha iyi görselleşmesi üzerine tekniklerin geliştirilmesine aittir. CAD’in temeli olan modelleme yanında, bu ders geometrik modellemeden başlayarak multimedia-çoklu ortam- ortamında yapısal biçimlendirmelere odaklanan devamlı ve yeni eğilimlerin kuvvetlendirilmesi üzerinedir. Ders, son üç yılı aşkın bir süre içinde, multimedia ve VRML-Sanal Gerçeklik Modelleme Dili gibi yeni teknolojilerin kullanıldığı bağımsız tasarım projelerinin değerlendirildiği bir niteliktedir. Bahar -1998 döneminde ders VRML ve çoklu ortam-multimedya ara yüzleri oluşturulması potansiyelinin araştırılmasına yönelik konular öğretilmiştir. Ders Lingo ve VRML’in anlaşılmasına yönelik olarak yedi alt başlıktan oluşmaktadır. Dönem arasında öğrencilerin verdiği proje, öğrencinin bu sürecin sentezinin yapılmasına yönelik yeteneğini ve açık uçlu tasarım problemini oluşturması için bunu kullanmasını ölçen bir anlatım niteliğindedir. Final projesi ise, bağımsız bir içerikten çıkan tasarım projesinde Lingo ve VRML uygulamalarını yapmaya yönelik olarak öğrencinin yeteneğini ölçmek üzere kullanılmaktadır. Harvard Üniversitesi Mimarlık Bölümü lisans ders programı kapsamında verilen *İleri Geometrik Modelleme* dersi, fonksiyon ve davranış üzerine bilgiler içerdiği kadar görsel sunum hakkında da bilgiler vermektedir. Bu ders ileri çoklu ortam ve bilgi edinme teknikleri için tasarım fikirlerini iletmek üzere bir tartışma ortamı oluşturur. Aynı zamanda farklı tasarım nesnelerinin sunumu, elektronik modellerin kurgusunun oluşturulmasına ait bir yaklaşımla takım çalışmasını teşvik eden tasarım kurgusu ve çoklu ortamı geliştirmek üzere sistematik bir çerçeve sunma niteliğindedir. Bununla beraber ders bölgesel veya uzaktan erişimli olarak tasarımcıların bir arada çalışması üzerine İnternet’teki en son gelişmelerden de yararlanmaktadır. *Bilgisayar Destekli Tasarımın Temelleri* dersi bu ders için bir ön şarttır. Ders içinde Windows ve Macintosh ortamlarında Form_Z, AutoCAD, 3D Studio, Photoshop, HTML gibi bilgisayar programları kullanılmaktadır ([http:// www. gsd. harvard. edu](http://www.gsd.harvard.edu), 1998).

Aynı üniversitede seminer niteliğinde verilen bilgisayar kullanımı gerektiren ve öğrencilerin ileri düzey olmasa da bilgisayar teknolojisi ve kullanımına yabancı olmamaları ön şartı olan bir ders daha vardır. “GSD6400, *Tasarımda Yeni Teknolojiler: Etkileşim Ortamalar-Malzemeler Ve Sistemler*” dersi, yaratıcılığın geliştirilmesine ve mimarın tarihsel geleneğine bağlı olarak yeni malzemelerin kullanımı, ileri tasarım ve kontrol tekniklerini içermektedir. Bu seminer dersi, etkileşimli çevrelerin kısa bir tanımını içermektedir. Bu tanımlamadan sonra “yeni tip çevrelerin yaratılması”nda yeni kuşak tasarımcıların kullanması için (çoklu ortam, uzman sistemler v.b.) gelişmiş teknolojiler bağlamında “keşfetme” üzerine yoğunlaşmaktadır. İnsan ve çevre etkileşimini keşfetmek üzere psikolojik duyuların ve algıların temeli de konularla birlikte gözden geçirilmektedir. Dersin odaklandığı bilgisayarla ilgili konular, bu yeni teknolojilerin keşfedilmesine bağlı kimliği belirlemektir ve aşağıda verilen ortam ve sistemlerden oluşmaktadır ([http:// www.gsd.harvard.edu](http://www.gsd.harvard.edu), 1998):

- duyum dolu ortamlar (sanal gerçeklik sistemi ve dokunmatik duyu araçları vb.);
- hologramlar;
- uzaktan varlık yani yönetme-telesunum sistemi;
- telerobotik sistemler;
- akıllı malzemeler ‘smart’ malzemeler olarak tanımlananlar NiTi alaşımları gibi veya ‘smart’ dokular- ışık geçirgenliği/şeffaflığı kontrol edebilen gözlük camları vb.;
- ses algılayan/aktif sistemler;
- algılayıcı/actuators; hassas algılama araçları
- MEMS araçları- micromakina;
- diğerleri...

Bu seminer dersinde, her öğrenciden ilgi duyduğu var olan ‘etkileşimli ortamın’ kimliğini belirlemesi ve kısaca bunu diğerlerine sunması beklenmektedir. Bitirme projesinde ise öğrenciden geleneksel yöntemlerin yanında (rapor /metin sunumu gibi), sadece teknolojik uygulamaları değil aynı zamanda fiziksel yerleşimi de içeren daha aktif tasarım çalışmalarının verilmesi beklenir.

“GSD7303-Büyüme ve Form 2.0” seminer dersi formal tipolojinin ana fikrine alternatif bir yaklaşım olarak Thompson’un Değişim Teorisi’nin geçerliliğini sınamak üzere, bilgisayar programlamanın tartışılması, parametreleri ve diğer kaynakları içeren sembolik özelliklerde kurulan nasıl ve nediri sınırlar ([http:// www. gsd. harvard. edu](http://www.gsd.harvard.edu), 1998).

“GSD7400-Birlikte Tasarım” seminer dersi, “GSD7320 kodlu Tasarım Mesleğinde Enformasyon Teknolojisi” isimli dersin üzerine kurulan ve uluslararası tasarım deneyimi, elektronik pazar alanları, üreticilerle bağlantılar, bilgiyi modelleme, uyumlu ve uyumsuz birliktelik ve insan - bilgisayar etkileşimi üzerine detaylı olarak yoğunlaşılacak bir içeriğe sahiptir. Ders içinde, Internet ve WWW ile ağ kavramının ortaya çıkması ve tasarım mantığında bilgisayar desteğinin devam etmesi yanında, bir arada tasarım geliştirebilmenin var olan yollarını teşvik eden bir amacı vardır. Bu dersin ana hedefleri özet olarak şunlardır ([http:// www. gsd. harvard. edu](http://www.gsd.harvard.edu), 1998):

1. Birlikte tasarım geliştirmede bilgisayar ağı araçlarının ve temel fikirlerin anlaşılmasını sağlamak.
2. Bu araçların ve fikirlerin kullanımıyla bina tasarım sürecinin tüm evrelerinde bilgi akışını idare edebilme yeteneğinin geliştirilmek.

“gsd7400: Internet ve Mimarlık” isimli ders Mimarlık Bölümü’nde ([http:// www.gsd.harvard.edu/ cgi-bin/bulletin.f98/](http://www.gsd.harvard.edu/cgi-bin/bulletin.f98/), 1998) verilmektedir. Dersin içeriği Internet ve “World Wide Web” gibi yeni teknolojilerin ve bilgi temelli altyapıların mimarlığı etkilemesiyle gelen temel değişimleri vermek ve siberuzay, sanal toplumlar ve elektronik alışveriş yerleri gibi binaların mimarisini etkileyen yeni Internet kavramlarını öğretmektir.

“gsd7320: Tasarım Becerisinde Bilişim Teknolojisi” seminer dersi kapsamında tasarım sürecinde bilişim teknolojisinin kullanımı üzerine bir tartışma ortamı yaratmaktır ([http:// www.gsd.harvard.edu/ cgi-bin/bulletin.f98/](http://www.gsd.harvard.edu/cgi-bin/bulletin.f98/), 1998). Dersin hedeflediği tartışma konusu, uygulamalar, araştırmalar ve yeni gelişmelerdir. Bugün bilgisayarlar basit büro makineleri konumundan iş düzenlerinin oluşturulmasında bir uzman gibi görev alma konumuna yükseltilmişlerdir. Harvard Üniversitesi mimarlık bölümünde verilen bu ders özellikle bilgi, bir düzenin kurgulanması, emlak şirketlerinde, mühendislikte ve mimarlıkta strateji

belirleme ile bunu bilişim teknolojisi bağlamında sınama gibi tartışma konularını da içerisine alır. Ders sınıf tartışmalarına olanak tanıyarak, tasarım sürecinde bilişim teknolojisinin kullanımının farklı yaklaşımlarına yer vermekte ve konuyu ana hatlarıyla açıklayan çalışmalara dayanmaktadır.

Artık bilgisayarlar sadece çizim yapan araçlar konumundan çıkıp tasarımı geliştirmede ve tasarımcıları farklı yerlerde de olsa bir arada çalışabilme olanağını sağlayan en önemli araç konumuna gelmişlerdir. Harvard Üniversitesi Mimarlık Bölümü 'nde de uygulandığı üzere *yeniden yapılanan ders içerikleri yanında yeni ders konularının* da geldiği görülmektedir. Tasarım geliştirmede artık yeni bir yöntem kazanılmakta ve bu yöntemde yer ile zaman engeli hatta kültür engelini ortadan kalktığı görülmektedir.

- *Yale Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Yale Üniversitesi (McCommons,1994), Mimarlık eğitimi programı sosyal ve kültürel bir olgu olarak mimarlık felsefesini kurar. Teknik açıdan gelişmiş bir bilgisayar laboratuvarına sahiptir, CAD-Lab. 1987-88 yılları arasında yapılmış araştırma sonucunda oluşturulan ve bugün uygulanan CAD destekli programda bilgisayar teknolojisinden gerek içerik gerekse ders aracı bağlamında yararlanılmaktadır (Çizelge 4.4) . Frew'un (1990) bildirdiğine göre, mimarlık lisans programında *CAD ile tanışma* isimli ders kapsamında kelime işlem, tablo hazırlama ve CAD ile grafiksel program öğretilmektedir. *İleri CAD* dersinde, üç boyutlu tel çerçeve ve üç boyutlu yüzey modelleme öğretilmektedir. *Yönetim ve Bilgisayar* dersinde, Proje yönetimi temelinin tablolar ile öğrencilere verilmesi ve proje yönetim sisteminin öğretimi amaçlanmaktadır. *Enerji, Aydınlatma ve Bilgisayar dersinde* tasarım açısından aydınlatma yazılımı ve enerji sisteminin bilgisayar destekli olarak öğrencilere öğretilmesi amaçlanmaktadır. *Proje dersinde*, öğrenciden katıldığı stüdyo çalışmasının bir bölümünde projesinin maliyet tahminlerini, program ve çizimlerini bilgisayar ile oluşturması beklenmektedir.

Bilgisayar teknolojisi mimarlık lisans programlarında öğrenciye aşama aşama verilmektedir. Bu teknoloji sadece bir çizim programının öğretimi üzerinde yoğunlaşmamaktadır. Bilgisayar bilgisi, öğrenciye iki boyutlu, üç boyutlu çizimlerin

öğretilmesi yanında foto gerçekçi görüntü oluşturabilme, animasyon hazırlama gibi bilgileri de içermektedir. Bununla beraber öğrenci mimarlık ve bilgisayar teknolojisi etkileşimi konusunda da bilgi sahibi olmakta ve bu konuda araştırma çalışmaları hazırlamaktadır. Yale Üniversitesi ve mimarlık eğitiminde bilgisayara yer veren diğer üniversitelerin öğretim programlarında olduğu gibi öğrenci ilk yıldan mezun olana kadar bu teknolojinin kullanımı ve etkileri hakkında bir fikir edinmektedir. Benzer bir yapı Temple Üniversitesi'nde de vardır.

- *Temple Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri*

Temple Üniversitesi'nde McCommons'ın (1994) bildirdiğine göre, ilk iki yıl, temel tasarım ve görsel kaynak ile başlangıç programı verilmektedir. Öğrenciler temel tasarım ve iletişim için serbest el çizim, teknik resim, maket, iki boyutlu ve üç boyutlu çalışmalar ile CAD temelli tasarım çalışmaları yapmaktadırlar (Çizelge 4.4). İkinci yıl, mimari anlatım ve tasarım fikirlerinin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşırlar, teknik ve kültürel fikirlerini geliştirirler. Ders, temel olarak grafik programlama ve bilgisayar kullanımı üzerine kurulmuştur. Bilgisayar programlama dili aynı yıl öğretilir. Üçüncü yıl, içerik çalışmaları üzerine yoğunlaşırlar. Dördüncü yıl, tasarım ve teknolojinin birlikte uygulanması üzerine yoğunlaşırlar. Üçüncü ve dördüncü sene bahar dönemi öğrenciler konu bazlı ve organize bir konu üzerine çalışırlar. Örneğin, ekonomik konut üretimi, peyzaj ve arazi çalışması, uzman bina tipolojileri gibi. Tasarım çalışmasından en az biri bilgisayar destekli olarak geliştirilir. Beşinci yıl, öğrencilerin son dönemi danışmanı ile birlikte tezini tamamlaması üzerinedir. Beş yıllık mimarlık programı boyunca tüm tasarım stüdyoları uygulamalarında ve teknik derslerde CAD'den her aşamada yararlanılmaktadır. CAD donanımlı uygulama olanaklarına üniversite sahiptir. Örneğin, üç boyutlu modelleme, bilgisayarla tarama yapabilme imkanı, video imkanı, laser printer-yazıcı, kampus içi bilgisayar ağı gibi imkanlar sunulmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde mimarlık lisans programlarında bilgisayar teknolojisi geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Uygulanan programda güncel mimarlık konuların seçilmesine özen gösterilerek öğrenciler bilimsel tartışma ortamına çekilmektedir. Bilgi toplumunun özelliklerinden biri olan bireyin düşünce üretmesi bu şekilde lisans programlarında da yer

almakta ve bu özellikle seminer dersleri ile sağlanmaktadır. Bilgisayar teknolojileri başta tasarım stüdyoları olmak üzere tüm derslerde yararlanılan bir araç haline gelmiştir. Bu teknoloji iletişim teknolojilerinin de gelişmesiyle mimarlık programında bilişim teknolojisi olarak yer almaktadır. Başka bir deyişle, artık üniversiteler çağın sağladığı tüm olanaklardan eğitim ve öğretimde yararlanmakta ve hatta bu amaçla araştırma merkezleri kurarak öncülük etmektedirler.

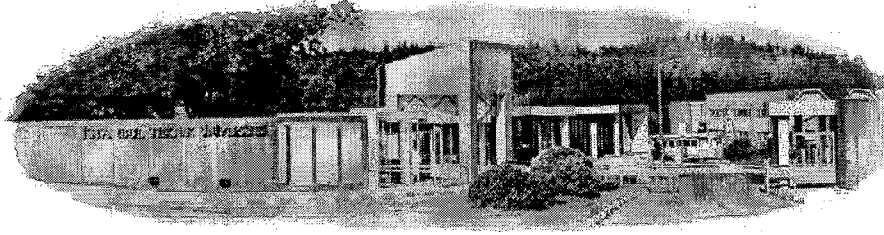
4.3 Türkiye’de Mimarlık Lisans Programlarında Bilgisayar Teknolojisinin Kullanımı

Ülkemizde devlet üniversiteleri yanında özel üniversiteler bünyesinde de mimarlık okulları vardır. Bu okullar pek çok sorunla karşı karşıyadır. Örneğin, mimarlık lisans programının uygulanmasında gerekli mekan ve öğretim kadrosu ihtiyaçları vardır. Genellikle bağımsız bir fakülte değildirler ve mühendislik-mimarlık fakültesi içinde bir bölüm konumundadırlar. Bu durumda ülkemizde mimarlık eğitimi veren okullar arasında eğitim kalitesi yönünden dengesizliklerin olduğu anlaşılmaktadır. Ülkemizde toplam yirmi iki üniversite bünyesinde mimarlık eğitimi verilmektedir. Bu tez çalışmasında bu üniversitelerden farklı mimarlık yaklaşımları olan İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimar Sinan Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi mimarlık programlarının bilgisayar teknolojilerine yaklaşımları incelenmiştir. Bu üniversiteler aynı zamanda ülkemizin en eski mimarlık okullarıdır.

Ülkemiz mimarlık okullarının bu bölüm kapsamında ayrı ayrı incelenerek tüm tez çalışması bağlamında mimarlık eğitim ve öğretiminde lisans programlarında bilgisayar uygulamaları gerek ders içeriği gerekse öğretim aracı açısından yaklaşımlar belirlenmeye çalışılmıştır. Yurt genelinde tüm mimarlık okulları arasından seçilen bu dört üniversitenin mimarlık mesleğine yaklaşımları farklıdır. Örneğin, 1883’de kurulmuş olan bugünkü ismiyle Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi’nin mimarlığa yaklaşımları kuruluşunda, Ecolé des Beaux-Arts modelinden ve İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi ise mimarlıkta kuruluşunda Ecolé Polytechnique ilkelerini benimsemiştir (Uluoğlu. 1990). Bununla beraber, kuruluşunda Pennsylvania Üniversitesi’ni örnek alan Ortadoğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi’nin mimarlığa yaklaşımları farklıdır

(Kurdaş, 1998). Mimarlık programları YÖK'ün denetimi altında olmasına karşılık verilen dersler üniversite senatosu kararıyla programda yer almaktadır. Bu nedenle ülkemizde mimarlık lisans programlarında belli bir standarttan henüz söz edilememektedir.

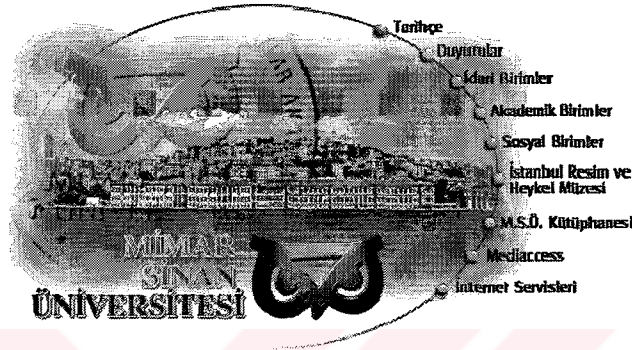
4.3.1 İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri



1773'de kurulan üniversitenin Mimarlık lisans programı (<http://www.itu.edu.tr/mimsec>, 1998) incelendiğinde seçmeli ders olarak Mimarlık Ve Tasarım Teorileri ana başlığı altında mimarlıkta bilgisayar kullanılan alanlar, bilgisayar destekli mimari tasarım süreci, mimarlıkta kullanılan veri tabanları ve uzman sistemlerin öğretildiği “*Mimarlıkta Bilgisayar Uygulamaları*” dersi ile bilişim teknolojisi, multimedia , sanal ortamda tasarım, mimari tasarımda uzman sistemler konularının öğretildiği “*Mimarlıkta Enformasyon Teknolojileri*” dersi olduğu görülmektedir. İletişim ve anlatım teknikleri ana başlığı altında pascal programının öğretildiği “*Pascal İle Programlama*” dersi verilmektedir. Fiziksel çevre kontrolü ana başlığı altında “*Bilgisayar İle Yapma Çevrede İklimsel Performans Değerlendirme*” ve “*Bilgisayar Yardımıyla Yerleşme Ve Binalarda Gölgeleme Analizleri*” dersleri Fortran IV dilinde program yazılımları uygulamalarına da yer veren dersler seçmeli olarak açılmaktadır. Aynı zamanda ikinci yarıyılda İngilizce olarak bilgisayarın tarihçesi, işletim sistemleri ve çizim programlarının öğretildiği “*Bilgisayar Ve Enformasyon Sistemlerine Giriş*” dersi verilmektedir (Çizelge 4.5).

Bilgisayar programlama dili, mimarlıkta çizim, tasarım ve sunum konularında bilgisayar kullanımı ve bilişim teknolojisi, çoklu ortam gibi güncel bilgisayar konularında açılan dersler seçmeli olarak lisans programında yer almaktadır.

4.3.2 Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri



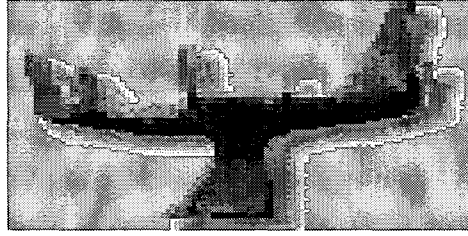
Mimar Sinan Üniversitesi; Sanat Tarihçi, Arkeolog, Ressam Osman Hamdi Bey tarafından 1882'de Sanâyi-i Nefise Mektebi adı altında kurularak Mart 1883'te öğretime başlayan, ülkemizin ilk sanat ve mimarlık yüksek okuludur (<http://www.msu.edu.tr>, 1998).

Mimarlık öğretim programında bilgisayarla çizim programı bazında bir öğretim verilmektedir.¹ “Bilgisayar Destekli Tasarım Ve Çizim” dersi kapsamında iki çizim programı öğretilmekte aynı ders içinde dönemin son haftalarında sınırlı bir tasarıma giriş uygulamaları yapılmaktadır.

Mimar Sinan Üniversitesi'nin aynı zamanda uzaktan mimarlık eğitim ve öğretimi konusunda başlatmış olduğu “Mediaccess” projesi bulunmaktadır. <http://mediaccess.msu.edu.tr> adresinden ulaşılan bu proje Devlet Planlama Enstitüsü tarafından desteklenen uzaktan erişimli mimarlık eğitimi araştırma projesi olarak hazırlanmıştır. Bu proje gelişmiş ülkelerde yeni kurulmuş olan “StudioNet, MIT” gibi İnternet ortamından yararlanmaktadır ve henüz gelişme aşamasındadır (Çizelge 4.5).

¹ Mimar Sinan Üniversitesi, Mimarlık Lisans Programı, 1998.

4.3.3 Ortadoğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri



1956 yılında kurulan üniversite, temel ve uygulamalı olarak çeşitli araştırmalara ve ilgili kurumlara yer vermektedir. Bu amaçla teknolojinin gelişimi ve bilimin ilerlemesine imkan tanıyan bir anlayışa sahiptir. ODTÜ içinde halen etkin olan bazı araştırma merkezleri şunlardır (<http://www.metu.edu.tr>, 1998):

- Görsel-işitsel sistem araştırma ve üretimi birimi
- CAD/CAM (Bilgisayar destekli tasarım, üretim ve robotiks araştırma ve uygulama birimi)
- TÜBİTAK (Türk Bilimsel Ve Teknik Araştırma Kurumu): Enformasyon Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü içerdiği araştırma enstitülerinden biridir.

Mimarlık Fakültesi, teknik olarak güncelleştirilen donanımına sahip laboratuvarlar, basım yeri ve bilgisayar merkezine sahiptir. Bilgisayar merkezi ve laboratuvarlarda mimarlıkta bilgisayar uygulamaları konularında araştırmalar yapılmaktadır. Lisans programında, bilgisayar temelli olan derslere 8. yarıyıl içinde seçmeli olarak yer vermektedir. Bu iki bilgisayar seçmeli derslerinden “*ARCH 461 Mimarlıkta Bilgisayar Literatürü*” bilgisayar temel konularının verilmesi üzerinedir. Bilgisayar işletim sistemleri, işlemci, tablo oluşturma ve veri tabanı programları hakkında teori ve uygulamaya dayanmaktadır. “*ARCH 462 Bilgisayar Destekli Çizim Ve Tasarım*” dersinde, amaç bilgisayar destekli grafik uygulamalarının öğretilmesidir. İki ve üç boyutlu sunum teknikleri, çizim, foto gerçek görselleştirme, animasyon oluşturma öğretilmektedir. Öğrencilerden bir projeyi

tamamıyla bilgisayar ortamında oluşturmaları da beklenmektedir (Çizelge 4.5) (<http://www.metu.edu.tr/METU/academic/archdept.html#Undergrad>, 1998).

4.3.4 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Lisans Programında Bilgisayar Teknolojisinin Yeri

Mimarlık lisans programında ikinci yarıyıl temel işletim sistemleri, kelime işlem ve grafik tablolama, veri tabanına yönelik program kullanımı, sunum hazırlama, bilgi ağıları kullanımının öğretildiği “*Temel Bilgi Teknolojisi Kullanımı*” dersi ve “*Temel Bilgisayar Bilimleri*” dersi, zorunlu dersler olarak; “*Elektronik Ortamda Anlatım*”, “*Mimarlıkta Animasyon*” ve “*Bilgisayar Destekli Tasarım*” seçmeli derslerinde bilgisayarla çizim ve animasyon hazırlama üzerine bilgisayarın mimarlıkta kullanımı hakkında konular; “*Mimarlık Ve Multimedia*” dersi kapsamında Internet’ten ve CD’lerden mevcut örnek analizlerini incelemek ve multimedia programlarını, mimari tasarım çalışmaları ve sunuş için kullanmak üzerine konular öğretilmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Günümüzde bilgisayar teknolojisi mimarlık öğretiminde nasıl kullanılmaktadır..... İTÜ, MSÜ, ODTÜ ve YTÜ

TARİH	KURUM	MİMARLIK ÖĞRETİMİNDEKİ KAPSAMI	METOD	UYGULAMA
1999	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	- Bilgisayarla çizim programı öğretilmesi - Bilişim teknolojisi - Multimedya - Uzman sistemler - Bilgisayar programlama dillerinin öğretilmesi - Bilgisayar temel konularının öğretilmesi	- Pascal, Fortran 4 - AutoCAD programları - İnternet kullanımı - İşletim sistemleri ve MS Ofis uygulamaları	2 ve 3 boyutlu çizimler - e-mail ile haberleşme - internette araştırma yapma
1999	MİMAR SİNAN ÜNİVERSİTESİ	- Bilgisayarla çizim programı öğretilmesi - Mediaccess- uzaktan mimarlık eğitimi ve öğretimi araştırma projesi	AutoCAD ve ArchiCAD programları	2 ve 3 boyutlu çizimler
1999	ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	- Bilgisayarla çizim ve animasyon programlarının öğretilmesi - Bilgisayar temel konularının öğretilmesi	- AutoCAD ve ArchiCAD programları 3D Studio programı - İşletim sistemleri ve MS Ofis uygulamaları	2 ve 3 boyutlu çizimler - Foto gerçek görselleştirme - Animasyon
1999	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	- Bilgisayarla çizim ve animasyon programlarının öğretilmesi - Multimedia - Bilgisayar temel konularının öğretilmesi	- AutoCAD 3D Studio programı - İşletim sistemleri ve MS Ofis uygulamaları	2 ve 3 boyutlu çizimler - Foto gerçek görselleştirme - Animasyon

Çizelge 4.5 ülkemizdeki yukarda incelenen dört üniversitede mimarlık lisans programlarında zorunlu veya seçmeli olarak verilen bilgisayar derslerinin ana konusunu daha çok “çizim programlarının öğretimi” oluşturmaktadır. İncelenen üniversitelerden dört üniversiteden üçünde de “bilgisayar temel konularının öğretilmesi” ikinci en fazla öğretilen konu olarak görülmektedir. Bir üniversitede, gelişmiş ülkelerde de denenmekte olan bilgisayar ağlarının kullanımı ile uzaktan mimarlık eğitimi ve öğretimi araştırma projesi vardır.

5. MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNİN BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ İLE ETKİLEŞİMİ

Bilgisayar teknolojisi gelişmiş ülkelerin ders programlarında bazen yöntem bazen yeni bir konu bazen de yeni bir ortam olarak yer edinmeye başladığı önceki bölümde açıklanmıştır. Ülkemizde de mimarlık lisans programında genellikle bir çizim programının öğretimi olarak yer almaktadır. Bu noktada, bilgisayar teknolojisinin lisans programlarına çok yönlü olarak girdiği anlaşılmıştır. Bu teknolojiden yararlanabilmek için işlevsel yönü, mekansal yönü ve akademisyen yönü gibi bazı alt destek elemanlarına ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Önceki bölümlerde, lisans programlarında bilgisayar teknolojisinin çok yönlü kullanımı incelenmiştir. Bu bölümde, mimarlık lisans programına bilgisayar teknolojisinin dahil edilmesi ve bu durumda ne gibi ihtiyaçların olduğu konusu her yönüyle ele alınacaktır.

Bilgisayar teknolojisi, 1980'lerden itibaren yoğun olarak eğitim alanında bilgi alışverişinin yeni bir yolu olarak amaç değil yeni bir araç olarak girmiştir. Bugün eğitim ve öğretim konusunda kullanılan yöntemler içinde yeni ufuklar açarak bilgi toplumunun temellerini atmasıyla bir reform oluşturduğu söylenebilir. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki üniversiteler bu teknolojinin mimarlık öğretimi de dahil olmak üzere çeşitli mesleki eğitimlerinde farklı kullanım ve etkileşim olanakları ile stratejileri ve yöntemleri geliştirmektedirler. Bu bağlamda başlattıkları ve halen sürdürdükleri araştırma projeleri de hızla devam etmektedir. Bazı üniversiteler bu konuda araştırma enstitüleri dahi kurmuşlardır. Bugün Türkiye, gelişmiş ülkelerin kazandığı bu teknolojik deneyimden yararlanarak kendi metodunu oluşturmak durumundadır. Ancak bu deneyim iyi incelenerek kazanılan olumlu deneyimler doğrultusunda değişen yeni teknolojileri izleyerek ve yeni önerilerle katılarak geliştirilmelidir.

Bilgisayar teknolojisinin etkisiyle değişen mimarlık öğretiminde, ders içerikleri ve uygulama yöntemleri bağlamında ülkemizdeki üniversitelerde uygulanan programın güncelleştirilmesi önemlidir. Bu bağlamda, bilgisayar bir öğretim aracı olarak, bir sunum

aracı olarak, araştırma ve iletişim açısından bir eğitim aracı olarak incelenmiştir. Bu üç ana başlığa bağlı olarak bilgisayar teknolojisinin:

- öğretim planları üzerinde,
- öğrencide istek uyandırma üzerinde,
- öğretim aracı olarak kullanım olanağı üzerinde,
- öğretim üyelerinin kullanımı ve nitelikleri üzerinde,
- bilgisayar teknolojisi ve altyapı özellikleri üzerinde,
- CAD laboratuvarı oluşturulması üzerinde,
- bilgisayar laboratuvarının güvenlik sistemi üzerinde,

yarattığı etkiler ve gerektirdiği değişimler ele alınmaktadır.

5.1. Mimarlık Öğretim Programı İçeriği Açısından Bilgisayar Teknolojisinin Rolü

Dünyada önde gelen üniversitelerin ders programları, hedefleri, teknolojiden yararlanmaları ile birlikte ülkemizdeki mimarlık lisans programları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bilgisayar yardımıyla mesleki beceri kazanmada amaç bilgisayar yazılım ve donanımı üzerine değil, bilgisayar yardımıyla uzmanlaşma kazanmaktır. Başka bir ifade ile, bilgisayar teknolojisi gerek mimarlık mesleği öğretilirken gerekse mesleki uygulamalarda bir yardımcı ve yol gösterici danışman olarak yer almalıdır. Öğretimde hedefler de bu bilinçle saptanmalıdır.

Bilgisayar teknolojisi geleneksel sisteme kıyasla dinamik bir yapı ile mimarlık lisans programlarında hem konu hem de yöntem bağlamında yerini almıştır. Ancak bu konuda gelişmiş ülkelerde bile daha iyiyi bulmaya yönelik olarak halen araştırmalar devam etmektedir. Bazı üniversiteler lisans öğretimlerinde bu teknolojiden yararlanma üzerine edindikleri deneyimi İnternet ortamında diğer insanlarla paylaşmakta ve fikir alışverişinde bulunmaktadırlar. Örneğin, MIT’de DSOF fakültesinde kurulan StudioNet mimarlıkta uzaktan eğitim üzerine geliştirilmiş bir modeldir (<http://sap.mit.edu>, 1998). Benzer bir uygulama Hong Kong Üniversitesi tarafından da denenmiştir (<http://arch.hku.hk>, 1998). Öğrenciler artık geleneksel sistemde olduğu gibi belli saatte belli mekanda öğrenim görmemektedirler. Hatta bilişim teknolojisi sayesinde farklı kültürlerle birlikte düşünce

üretmeye, ortak çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Artık herhangi üniversitenin sunduğu veya değerlendirdiği mimarlık eğitime evrensel çapta bir katılım söz konusu olabilmektedir.

5.2 Bilgisayar Teknolojisinin Mimarlık Öğretimi Üzerine Etkileri

Bilgisayar destekli tasarımdan beklenen, projelerdeki fikirsel kalitenin artırılması, bilgisayar destekli görsel analizlerin yapılabilmesi, yaratılan ve varolan çevrelerin bilgisayar yardımıyla modellenmesi ve tasarım kararlarının buna bağlı olarak yeniden gözden geçirilebilmesi, yok olan kültürel değerlerin sanal ortamda kazanılması yetisinin geliştirilmesi, mimarlık öğretiminde ve mesleki uygulamalarda çokluortam-multimedia kullanımından yararlanılması gibi bazı başlıklar altında toplanabilir. Bunun yanında video konferans sistemi gibi uzaktan eğitim teknolojilerinin de mimarlık lisans öğretimine katılması bilgisayar teknolojisi desteği ile mümkündür. Bu bağlamda öğretim aracı olarak kullanılabilecek olan IT-bilişim teknolojisinden yararlanılmalıdır. Bu tezde mimarlık öğretiminin bünyesine uygun olarak IT'nin kullanılabilirliğinin artırılması da aynı zamanda amaçlanmaktadır.

Öğrenciler kendilerine uygun bir zaman ve süre içinde, istenilen sıklıkta ve kendi kendine öğrenmeleri de IT ile sağlanabilmektedir. Bu hem öğrencilerin doğru ve görselliği olan bilgilere ulaşmalarına hem de sunum tekniği, çizim ve ifade teknikleri, bilgilerin üç veya iki boyutlu etkileşimli geçişlere sahip bir yapıda sunulması ile daha kalıcı ve zevkli bir çalışma ortamına sahip olmalarını sağlamaktadır. Bu tip çalışmalar öğrencilerin plan-kesit-görünüş birlikteliği, modellemenin önemi ve de gerek doku, malzeme ve renk kullanımı, gerekse detay çözümleri, dolu-boş denge kavramı, ışık-gölge ve malzeme-doku gibi görsel estetik değerlerin deneysel bir yolla öğrenilmesini çabuklaştıran bir ortam da sunmaktadır. Bu tip mimari bilgiler (detay çözümleri, estetik değerler, oran ve orantı kavramı gibi) hazırlanacak bir elektronik kütüphane yardımıyla daha zevkli bir çalışma ortamında etkileşimli bir yapıda öğretilir. Örneğin <http://www-VRL.umich.edu/barcelona.html> (1998) adresinde Mies van der Rohe'nin Barselona Pavilyon'u hakkında bilgiler hypertext-elektronik ortamda etkileşimli yazı olarak hazırlanmıştır. Bu bilgiler aynı zamanda

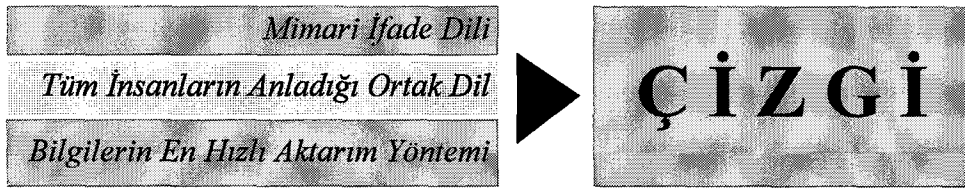
görselleştirilerek imajlar halinde de tanıtılmaktadır. Sanal Gerçeklik Laboratuvarı'nda hazırlanmış olan Barselona Pavilyonu QuickTime VR veya HTML üzerinden izlenebilecek bir tur ile gezilebilmektedir. Barselona Pavilyonu Michigan Üniversitesi VR laboratuvarında geometrik elemanların algoritması, doku kaplama, render teknikleri, insanla etkileşimli VR sunumları, verilen detay noktalarının VRML tekniğinde model sunumlarının yapılması ve animasyonlar gibi konularda deneysel çalışmalar yapmak üzere hazırlanmıştır:



Şekil 5.1 Barselona Pavilyonu, Mies van der Rohe
(<http://www-VRL.umich.edu/barcelona.html> ve
http://archpropplan.auckland.ac.nz/virtualtour/barcelona/17_01.htm, 1998)

Bu sanal tur binanın mekansal organizasyonu hakkında fikir vermektedir. Bu tur ile bir yapıya ait bilginin –*mekan oluşumları, renk kullanımı, malzeme kullanımı, ışık gölge dengesi, boyutsal oran orantı özellikleri vb.*- görselleşmesi sağlanarak kısa zamanda anlatılan kalıcı bir öğrenme oluşturulmaktadır. Mimarlık, bilgilerin görselleştirme olasılığı yüksek olan bir meslektir. Bu noktada, bilgilerimizi nasıl öğrendiğimiz sorusu akla gelmektedir. Lodding (1983) bir insan beyninin görüntü hafızası ve görüntüyü algılama – yani süreç- kapasitesinin son derece güçlü olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, bir “kuş resmi” “kuş yazısından” daha çabuk algılanmaktadır. Bu örnek bilgisayar ortamında düşünülürse artık yazılımların olabildiğince görselleştirildiği -ikonik olduğunu- yüksek arayüz tasarımlarına sahip oldukları görülmektedir. İlk defa bu düşünce, Machintosh bilgisayarlarında kullanılan GUI-grafik kullanıcı arayüzü tasarımlarında pencere ve fare kullanımıyla uygulanmıştır.

Bilgisayar ortamında görüntü –elektronik bağlamda- çizgisel olarak anlatılır. Çizgi aynı zamanda mimarlığın da düşünceyi ifade dilidir. Çizgi bir bilginin de en hızlı anlatımı olduğuna göre bilişim teknolojisi aracılığıyla insanlar arası mimari içerikli bilgi aktarımında “çizgisel ifade-bilginin görselleşmesi” en verimli yol olarak görülmektedir. Çünkü insanlar arasında ortak dil de çizgidir. Bu bağlamda, mimarlık eğitimi ve öğretimi açısından bilişim teknolojisinin kullanımı bilgi alışverişinin yani düşünce üretiminin yüksek olduğu en verimli ortam olarak görülmektedir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Bir iletişim aracı olarak “Çizgi”

Pettersson’un (1993) ifade ettiğine göre kişi/öğrenci her defasında aynı görüntüye baktığında farklı detaylar keşfetmektedir. Bu ifadenin anlamı, görsel bir bilgi verildiğinde, öğrencinin bu görüntü üzerine ya da başka bir anlatımla görselleştirilmiş bilgi üzerine düşünmesi ve yorum yapmasını sağlamaktadır. Pettersson (1993) yaptığı deneyler sonucunda bir bilginin görsel, işitsel ve yazılı olması durumunda en yüksek öğrenmenin olduğunu kaydetmiştir. Bugünün teknolojisiyle bunu çoklu ortam-multimedia ve sanal gerçeklik olarak ifade edebiliriz. Bilgi aynı zamanda etkileşimli olması durumunda ise yaparak öğrenmeyi de sağlar ki bu bilgisayar teknolojisi için benzetimler olarak ifade edilebilir. Bilgi, bu teknoloji ile aynı zamanda istenildiği kadar kullanıcı/öğrenci tarafından tekrar edilebilir, ileri-geri alınabilir ve bu süreç öğrenme tamamlanıncaya kadar devam edebilir. Bu da öğretim kalitesini yükselten bir faktördür.

5.3 Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Kalitesi Üzerine Etkisi

Bilgisayar kullanımı mimarlık disiplini içinde artan kullanım olanağı ile yardımcı bir araç olarak etkin bir konuma gelmeye başlamıştır. Önceleri salt çizim için kullanılırken bugün doğru tasarımlar elde etmenin adeta kilit noktası olmuştur. Mimarlık öğretiminde ve

uygulamalarında ve de eğitim yöntemleri üzerine yapılan araştırmalarda bu hızlı gelişim değerlendirilmesi gereken kritik bir yapıdadır.

Strathclyde Üniversitesi bünyesinde yürütülen araştırma çalışmalarından biri olan CREDIT -Tasarımcılar İçin Öğretimde IT Teknolojisi Kullanımı Ortak Araştırması- araştırma projesi, aynı üniversitenin Mimarlık ve Bina Bilimi Bölümü ile Glasgow Sanat Okulu içindeki Mimarlık Mackintosh Okulu arasında geliştirilmektedir. Bu proje MAN (Metropolitan Bölge Ağı Başlangıcı)'nın bir bölümüdür. Proje İskoçya'daki yüksek öğrenim enstitülerini bir ağ ile birleştirerek uygulamaların gelişimi ve kullanımını teşvik etmeye yöneliktir (http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/full_rep.htm, 1998).

Son yıllarda yazılım ve donanım araçları belli bir kaliteye erişmişlerdir. Yeni mezun olan mimarlar, eğitimciler ve öğrencilerin bilgisayar teknolojisine yaklaşımlarının yapılan bire bir yazılı ve görsel ölçümlerde önyargısız oldukları saptanmıştır. Öğrenciler, bilgisayar destekli öğretimde, daha zevkli çalışma ortamının yanı sıra daha rahat öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Benzer bir anket Cambridge Üniversitesi tarafından yapılmıştır. Bu anketin sonuçlarını genel olarak değerlendirilirse öğrencilerin daha zevkli bir öğretim ortamı olarak bilgisayar destekli öğretimi buldukları saptanmıştır (Penz,1992). CAAD uygulamaları dünya üniversitelerinde çok çabuk gelişmiş ve bu konuda tartışma ortamı, düzenlenen konferanslar ve panellerle yaratılmıştır. Bu ortam hala gelişmekte olsa da tasarımın hangi aşamasında nasıl bir uygulama olanağı olduğu belirginleşmiştir. Bu ortam, tasarım stüdyolarını etkilemesinin dışında tasarım üzerinde veri toplayarak en iyi tasarıma ulaşmayı da sağlamaktadır. Örneğin, malzeme dökümü hazırlama, kullanılacak malzeme seçeneklerini oluşturma, maliyet hesaplama, yangın kontrolü, yapı ile iklimsel verilerin etkileşimini değerlendirebilme gibi konularda tasarıma yardımcı bir araçtır.

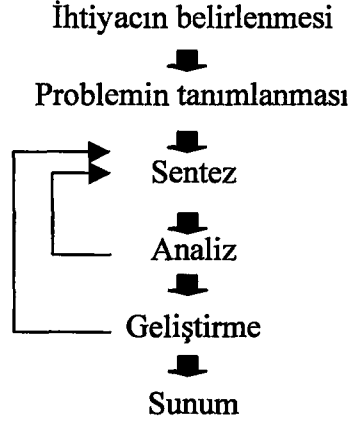
Mimarlık öğretim programlarında merkezi, yaratıcılık ve karşılıklı etkileşimi gerektiren tasarım stüdyoları oluşturur. Bilgisayar teknolojisinden bu stüdyo ortamında yararlanmak henüz tartışmalı bir yere sahiptir. Ancak VDS-sanal tasarım stüdyosu bugün batı üniversitelerinde oluşmuştur. Mimarlık programlarında yer alan diğer derslerde bilgisayar

teknolojisi daha kolay uygulama olanağı bulmaktadır. Çünkü, örneğin mimarlık tarihi derslerinde, derslikte olan bilgisayar ağı ile ana bilgisayara ulaşarak bir slayt gösteriminin hazırlanması mümkündür. Bu slayt gösterisinin sunulması da yaratıcılık gerektirmeyen bir bilgisayar programı ile yapılabilir. Mimarlık öğretim programlarında tasarım stüdyoları kadar önemli olabilecek strüktür öğretimi de tarih dersleri gibi bir slayt sunumu ve de strüktürün nasıl yapıldığını, yapı elemanlarının nasıl bir araya geldiklerini gösteren bir animasyon sunumuna ihtiyaç duyar. Ancak bu noktada farklı olan bazı detay çözümlerinde yaratıcılık ve bilgi gerekli olsa da mimari bir ana fikrin hayata geçirilmesi kadar etkileşimli bir ortam gerektirmemektedir. Dolayısıyla özellikle tasarım stüdyolarında bilgisayarın kullanımı gerek yazılım gerekse donanım olarak çok daha sistemli bir düzeni gerektirir. Aşağıda, kaynakların araştırılması sonucunda, dünya üniversitelerinde nasıl bir yöntemin olduğu, ne beklentili bir amaçla kullanıldığı ve ne gibi faydalarının kazanıldığı açık olarak ifade edilmeye çalışılmıştır.

5.3.1 Tasarım öğretiminde “tasarım probleminin çözümü” üzerine yaklaşımlar

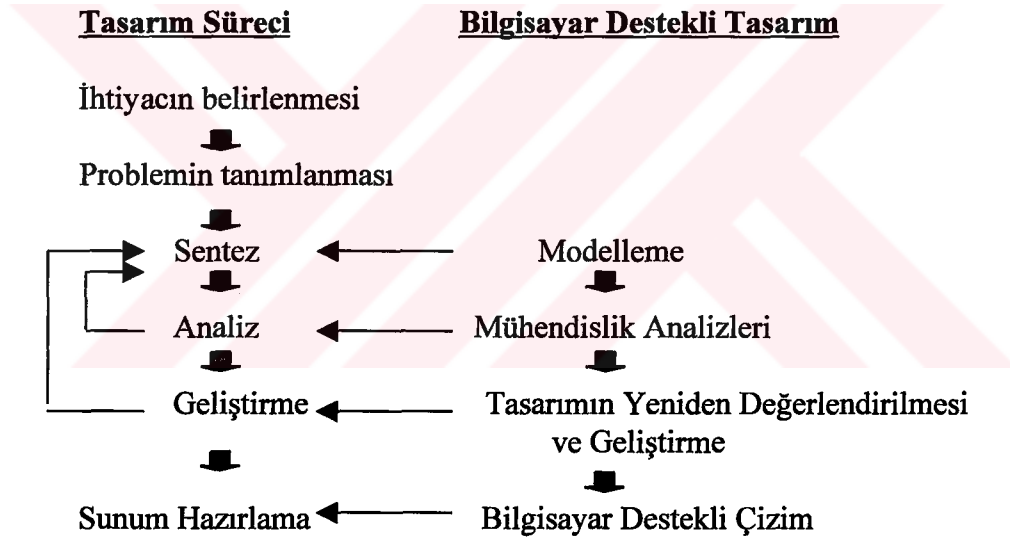
Mimari tasarımın tabanını analitik ve yaratıcı düşünme oluşturur. Mimari tasarımda problemin kavranması, ana fikrin oluşturulması, fikrin geliştirilmesi ve detaylarına kadar ayrıntılı bir çözümün gerçekleştirilmesi gereklidir. Bu sistematik düzen, her zaman bir biriyle etkileşim içinde olan bir kurguya sahiptir. Henüz tam olarak en iyi tasarım sürecinin ne olduğu çok net olarak bilinemesi de bazı yöntemler kullanılmaktadır. En yaygın olan yöntem, analiz, sentez ve geliştirme-detaylandırma aşamalarından oluşmaktadır. Bu yöntemin aşamaları aralarındaki geri dönüşümler ile bir döngü oluşmaktadır. Bu bağlamda, Shingley (1977) tasarım sürecini 6 net aşamaya sahip olarak tanımlar (Şekil 5.3): ihtiyacın belirlenmesi, problemin tanımlanması, sentez, analiz, geliştirme ve sunum.

Tasarım Süreci



Şekil 5.3 Shingley (1977) tarafından tarif edilen tasarım süreci

Groover(1984), tasarıma bilgisayarın uygulanabilirliğini aşağıdaki şema ile açıklar:



Şekil 5.4 Tasarım sürecine bilgisayarın katılması

Yukarıda kurgulanarak anlatılan, tasarım sürecine bilgisayarın dahil edilmesidir. Ancak şekil 5.4’de ilk iki aşamada bilgisayar ile bir başlangıç yapmak mümkün görülmemektedir. Oysaki tasarımın başlangıcı elektronik ortamda da olabilir. Örneğin, problemin tanımlanmasında arsa verileri gibi mevcut verilerin belirlenmesinde bilgisayar destekli olarak yapılabilir. Bu mimari problem ile ilgili verilerin de elektronik olarak elde edilmesiyle uygulama olanağı kazanacaktır. Çünkü bilgisayar tasarımı modelleyerek

geliştirme ve test edebilme şansı vermektedir. Geleneksel yöntemlerle başlanılan tasarımda, ilk olarak eskizler-perspektifler ve akılda tasarımı üç boyutlu canlandırma ile tasarım kararları sınanarak başlanmaktadır. Bu süreç çalışma maketlerinin yapılarak ile düşüncelerin daha somutlaştırılması ile devam eder. Bu şekilde soyut olanları yani “veriler ve tasarım kararları”, somut yani “model” haline getirmek ilk uygulanandır. Tasarım bilgisayarda ise doğrudan üç boyutlu model üzerinden başlar. Geleneksel yöntemlerle hazırlanan çizimlerde insan doğası gereği hata payı vardır. Bu yanıltıcı sonuçlara ulaşılmasında rol oynayabilir. Oysaki özel bilgisayar programları tarafından kontrolü yapılan tasarımda teknik ve çizim bağlamında artık hata yapılmamaktadır. Ancak bu noktada kullanılan bilgisayar programını iyi bilmek de tasarım sürecini etkileyen bir faktördür. Sapene (1994), ilk yıldan başlayarak bilgisayar uygulamalarına mimarlık programında yer verildiği ve bunun öğrencilere kazandırdıklarını şöyle sıralamaktadır:

- CADD öğretiminde daha az çaba yeterlidir,
- tasarım ve düşünme için daha fazla zaman ayırımı,
- çalışıldıkça daha kolay ve hızlı değişiklik yapabilme,
- çalışma yöntemi olarak deneme ve yanılma,
- mimar olarak ne yapıyor olduklarının bilincinde olmaları,
- tasarımlarını sunmada yeni bir kabiliyetin kazanılması.

Bu maddelerden anlaşıldığı gibi, tasarımların doğrudan üç boyutlu model üzerinden başlaması durumunda ve öğrencilerin ilk yıldan itibaren bilgisayarla çalışmaları ile kendi çalışma yöntemlerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Bununla beraber öğrenci deneme yanılma ile yarattığı mekanı görebilme şansına sahip olmakta ve sanki doğrudan maket üzerinde çalışıyormuş gibi tasarım kararlarını-sonuçlarını algılayabilmektedir. Programa hakimiyet arttığı oranda tasarımlarında değişiklik yapabilme serbestliği de artmaktadır. Bilgisayarla çalışma, tasarımın sunumu için de animasyon gibi olanaklar sunar ve öğrencilerin fikirlerini daha kolay ifade edebilmelerine olanak sağlamaktadır.

Bugün tasarım probleminin çözümünde en çok kullanılanın doğrudan üç boyutlu model üzerinden başlamak olduğunu görüyoruz (Çizelge 5.1). Bununla beraber uzman sistemlerden yararlanılmakta, sanal gerçeklik ve benzetimler ile tasarımın geliştirilmesine

çalışılmaktadır. Aynı zamanda sanal tasarım stüdyosunda başka mekanlardaki insanlarla ortak projeler geliştirilmektedir.

Çizelge 5.1 Tasarım probleminin çözümünde kullanılan bilgisayar teknikleri

BİLGİSAYAR PROGRAMLARI	YÖNTEM VE ÖĞRETİMDEKİ YILI	KAYNAK
	1.Yıl : Tasarıma 3 Boyutlu Model Üzerinden Başlamak	Sapene 1994
	Mimari Elemanların Kavranması • Çizim Nesnelerinin Yaratılması • Ölçek Çalışmaları	Strathclyde Üniversitesi, A Bridges, 1994
Clarıs Cad, Photoshop Artifice Design Workshop Çalışması	Tasarım Metodolojisi Tasarım Mantığının 3 Boyutlu Modelleme İle Öğretilmesi	Oregon Üniversitesi, Mathews, 1994
	Bilgiler Aşamalar Halinde Verilmektedir. 3boyutlu Modellerin Biraraya Getirilmesi İle Başlanır.	Tekıas Üniversitesi, Miranda, 1994
Uzman Sistemler	1.Yıl: Grafik Görselleştirme Ve Modelleme 2.Yıl: Modelleme Ve Entegrasyon Teknikleri 3.Yıl: Modelleme,Benzetim (Modelin Görsel,Fonksiyonel, Strüktürel, Çevresel Ve Ekonomik Olarak Test Edilmesi) 4.Yıl: Tasarım Analiz Ve Sentezleri	Singapur Üniversitesi, Schijf, 1988
Knowledge-Based Sistemler	Bina Organizasyonunu Kavramsal Açıdan Modellenmesi	Kalay, 1992
Uzman Sistemler	Tasarım Problemlerinin Çözümünde Bir Yol Olarak uzman sistemler kullanılmaktadır	Sydney Üniversitesi, Gero, 1990
Sistem Geliştirme Metodu, CalınCAD	Benzetimlar 1. Tasarım modülü 2. Uygulama modülü 3. Prototip Modül	Eindhoven Teknik Üniversitesi, Zutphen, 1990
Shape Grammar	Elemanlar Arası İlişkilerin Öğretilmesi Uygun Malzeme Kullanımı Ölçü Strüktür Öğretimi	Harvard Üniversitesi, Mitchell, 1990
Sanal Tasarım Stüdyosu-VDS Sanal Gerçeklik	Tasarım Sürecinde üç boyutlu modelleme	http://www.arch.unsw.edu.au , 1998
Sanal Gerçeklik Mesh modelleme	Tasarım Sürecinde üç boyutlu modelleme	Clemson Üniversitesi, Herbest vd., 1998
Sanal Gerçeklik	VR ilkeleri, araçları ve teknik bilgileri, uygulamaları: üç boyutlu modelleme	Michigan Üniversitesi, 1998
Sanal Tasarım Stüdyosu-VDS Bilişim teknolojisi- IT	Tasarım öğretiminde IT kullanımı Benzetim	MIT, Mitchell., 1998
Sanal Tasarım Stüdyosu-VDS Sanal Gerçeklik	Tasarım Sürecinde üç boyutlu modelleme	http://www.arch.unsw.edu.au , 1998

Sapene (1994), CADD 'i bir tasarım aracı olarak kullanmaları ile aşağıdaki çıkarımlara gitmiştir. İki boyutlu öğrenimden üç boyutlu tasarıma geçişte, öğrenciler için iki boyutlu olarak yapılan tasarım başlangıcının doğru bir yöntem olmadığını düşünerek, tasarıma üç boyutlu model oluşturma üzerinden başlatılmıştır. Bu sayede öğrencilerin sadece çizim

anlamında yani duvar, merdiven gibi elemanların kullanımı ile sınırlı CADD aşılmıştır. Bu yaklaşımın öğrenciler üzerindeki sonuçları şöyledir:

- gerçek tasarım dünyası deneyimini kazanmaları,
- deneme ve yanılma metodu ile daha yaratıcı bir çevre kullanımı,
- daha esnek bir tasarıma geçiş,
- içinde gezilebilen bir tasarım yaratılması ile daha insan ölçeğine duyarlı yaklaşımlar,
- üç boyutlu çizimlerden iki boyutlu çizimlere geçiş ile aralarındaki ilişkinin kolayca kavranması.
- yaparak öğrenmenin önemi, kendi öğrenim metotlarına uygun olanını bulmak.

Sapene 'nin ve bölümlerinin uyguladıkları bu çalışmada tasarıma bilgisayar destekli olarak başlangıç ilk yıllarda olabilmekte ve doğrudan üç boyutlu olarak tasarımın modellenmeye başlanması ve geliştirilmesinin öğrencilerin kendi öğrenim metotlarını bulmaları, iki boyutu kavramada zorluk çekmemelerini ve daha verimli bir çalışma yapmalarını sağladığı çıkarılan sonuçlardır. Bu bağlamda, öğrenci kendi tasarım kararlarını da sınama şansına sahip olduğundan kullanıcı ölçeği gibi önemli mimari bilgilerin öğretilmesi kolaylaşmaktadır.

5.3.1.1 Tasarım probleminin çözümünde modüler sistem yöntemi

Ancak bunun yanında bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında üç boyutlu olarak mimari elemanların kavranması ile de verimli sonuçlar elde edilmektedir. Mimar, sadece fonksiyonellik kadar yapı elemanlarını ve özelliklerini de bildiği oranda tasarımına hakim olduğu bir gerçektir. Örneğin, bu amaçlı bir uygulama Bridges (1994) tarafından, Strathclyde Üniversitesi'nde bilgisayar destekli olarak yapılmaktadır. Bir tasarımda bilgisayarın bu şekilde kullanılması bir diğer soruyu da gündeme getirir; *bilgisayar destekli tasarım stüdyosunda tasarım nasıl öğretilmelidir?* Bu geleneksel yöntemlerin bilgisayar ortamına bir uyarlaması olmamalı, özgün yöntemin geliştirilmesi olmalıdır. Bu tıpkı başka bir anoloji olan tiyatrodan sinemanın teknolojisine geçmek gibidir. Bridges, geleneksel tasarım stüdyosu diye adlandırılan stüdyoyu “kalem destekli tasarım stüdyosu (PAD)” olarak tarif etmektedir. PAD CAD'den başlıca iki noktada ayrılmaktadır. Birincisi *çizim*

nesnelerinin yaratılması ikincisi ise *ölçektir*. Bilgisayar destekli çizimde en önemli yardım mimari bir tasarımın başlangıç noktası olan “modül oluşturma” “ bilgisayar dili ile ızgara düzeninin-gridlerin tasarımsal kullanımını” sağlar. Bridges (1994), bilgisayar destekli diğer tasarım yaklaşımlarının yanında bu yöntemi tasarıma başlama metodu olarak “alternatif bir düşünce” bağlamında kullanılmasını önermektedir.

Bilgisayar destekli tasarım stüdyosu aynı zamanda yapılan bir çalışmanın hızlı bir şekilde üç boyutlu olarak görüntülenmesini, kolayca seçenekler üretilmesini, üretilen tasarımların karşılaştırılmasını-sınanmasını ve en önemlisi öğrenciye üç boyutlu düşünebilme yararını kazandırmaktadır.

Bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında genellikle üçboyutlu olarak tasarıma başlanmaktadır. Ancak henüz tasarımın geliştirilmesinde farklı yöntemler denenmektedir. Strathclyde Üniversitesi'nde bilgisayar programlarındaki grid sistemi ile tasarımın başlangıcında kullanılan modüller sistem yöntemlerini karşılaştırarak yeni bir yöntem önerirken, Oregon Üniversitesi'nde özel bir bilgisayar programı ile tasarım öğretimi denenmektedir. Bu yöntemlerde bilgisayardan tasarım aracı olarak daha iyi nasıl yararlanılacağı araştırılırken diğer taraftan da öğrencinin tasarım mantığını daha iyi nasıl kavrayacağı araştırılmaktadır.

5.3.1.2 Tasarım probleminin çözümünde modelleme ve imaj ile geliştirme yaklaşımı

Oregon Üniversitesin'den Mathews (1994), mimarlık bölümünde bilgisayar destekli tasarım stüdyosunda Claris CAD, Photoshop vb. programlarından başka Artifice Design Workshop isimli programın da kullanıldığını ve bu programdan kullanım kolaylığı ve çabuk üç boyutlu görüntü sağlaması açısından daha verimli sonuçlar alındığını ifade etmektedir. Üniversitenin yaptığı çalışmalarda tasarım mantığının ve yeteneğinin üç boyutlu modelleme yapabilirliği ile kavranabildiğini anlaşılmaktadır. İlk yıl güz döneminde *Bilgisayarlı Tasarıma Giriş* dersi verilmektedir. 10 hafta içinde mimari tasarım grafiği en baştan başlayarak öğretilmektedir. Ders, bilgisayar grafik ortamının içerdiği

mimari grafik ve sunum dilini öğretmektedir. Bu amaçla içinde derslerde kullanılacak elektronik tabanlı örneklerin olduğu bir ansiklopedi yaratılmıştır. Öğrencilerin üç boyutlu düşünme-oluşturma yeteneğini geliştirmek üzere bu ansiklopediden bir bina seçilmekte ve onun basit kitlesel üretiminden çok detaylı olarak modellenmesine kadar her aşamayı kapsayan eğitim verilmektedir. Bundan sonraki stüdyo çalışmaları küçük projeler üzerinde ama bazen estetik kriterlerin bazen de daha deneysel çalışmalar üzerine yoğunlaşılacak farklı yöntemlerin öğrenci tarafından denenerek tasarım metodolojisi öğretilmektedir.

Tasarım öğretiminde basit bir bina kitlesini ele alıp onu detaylarına kadar çözmek bir tasarım geliştirme yöntemi olarak uygulanırken, bu aşamaların yavaş yavaş öğretilmesi ile de doğru sonuçlara ulaşıldığı Teksas Üniversitesi'nin çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, tasarımın geliştirilmesinde üçüncü boyutun kullanımı doğru bir başlangıç olurken süreç için kesin bir yöntem de yoktur.

Teksas Üniversitesi'nden Miranda (1994), uyguladıkları lisans programında bilgisayarda bina tasarımının öğretilmesinde bilgilerin aşamalar halinde verildiğini ifade eder. *İlk uygulamalar*, basit üç boyutlu elemanların artırımı ve bunların bir araya gelişini öğretmek olduğunu söyler. Bu elemanların bir araya gelişi ile basit tasarım kuralları verilmektedir. Mimarlık öğretim programında resmi olarak kesin bir yazılımın veya donanımın kullanılmasına ait bir yaklaşım olmadığını da ifade etmektedir. Bu konuda deneyimin paylaşılması bilgisayar yardımcı tasarım sistemlerinin öğrenilmesi açısından önemlidir. *İkinci aşama*, bu elemanların ve onların bir araya geldiği diğer nesnelerin ortografik projeksiyonlarının yani plan-kesit ve görünüşlerin oluşturulmasıdır. Bu şekilde öğrenci tasarım mantığının yanında bilgisayar teknolojisinin kullanım aşamalarını ve serbest el ile ilişkilerini kavraması konusunda kendi becerisini geliştirmektedir. Yüksek çözünürlüklü "bitmap imaje-bit işlemi görüntü" oluşturma, tel çerçeve modeller yanında "shaded-gölge nitelikli imajlar" oluşturma, içinde yürünebilen ve çevresinde dolaşılabilen tekniklerin kullanımı tasarım stüdyosunda üç boyutlu sanal ortamı meydana getirmektedir. Öğrencilerin tasarım yeteneği ve mantığının geliştirilmesinde vurgulanan konu, tasarım çözümlerinde ve bu noktada oluşturdukları tasarımın ifadesinde kurdukları iletişimin yeterliliğidir. Öğrenciler iki boyutlu çizimden oluşturulmuş imaj görüntüler, üç boyutlu

modelleme, görselleştirme, çizim ve bilgisayar programlama ilkelerini bilerek mezun olmaktadır (Miranda, 1994). Bu uygulamada, açıktır ki öğrenciler tasarım yöntemlerini kendileri bulmakta ve bilgisayar teknolojisinden de hangi boyutta ve ne amaçlı olarak yararlanabilecekleri bilincinde olarak mezun olmaktadır. Aynı zamanda programlama da bildikleri için bu teknolojiye ihtiyaçları doğrultusunda yön verebilme yetisine sahip olarak yetiştirilmektedirler.

5.3.1.3 Tasarım probleminin çözümünde modelleme ve imaj ile görselleştirme yaklaşımı

Sydney Üniversitesinden Schijf (1988), Singapur Mimarlık okulundaki programa işaret ederek yıllara bağlı olarak nasıl bir CAAD programı uygulandığını incelemiştir. İlk yıl CAAD grafikler, görselleştirme, modelleme üzerine başlar. Grafikler temel biçimler, renk, yazı ve çizimin nasıl kurgulanacağını öğretmesini içerir. İkinci yıl modelleme ve entegrasyon teknikleri üzerinedir. Modellemenin ilk tasarım aşamalarından son aşamaya kadar nasıl kullanıldığı verilir. Üçüncü yıl modelleme, benzetim ve değerlendirme üzerinde yoğunlaşılır. Yani oluşturulan model görsel, fonksiyonel, strüktürel, çevresel ve ekonomik açılardan test edilir. Bundan sonraki yıl, CAAD kullanımında iki konu üzerinedir: CAD üretimli çizim ve mekan tasarımı/ etkinliği/ yönetimi. Dördüncü yıl, tasarım analizleri ve sentezleri öğretilir. Aynı zamanda isteyenlere yönetim konusu üzerine mimarlıkta bilgisayarın kullanımı bir ders olarak ayrıca verilir. Bilgisayarın analiz ve sentezi teorik olduğu kadar uzman sistemlerle ilişkilendirilerek öğretilir. Beşinci yıl, öğrenciler kendi yönlerine karar verebilecek düzeyde oldukları için hiçbir CAAD içerikli öğretim yoktur. Öğrenciler görüldüğü üzere CAAD 'i tasarımlarını yönlendirmede ve/veya tasarımlarını görselleştirme aracı olarak kullanabilme yeteneğini ilk yıldan basit şekillerle başlayarak yıllara yayılı olarak aşama aşama kazanmaktadırlar. Sydney Üniversitesi'nden Schijf (1988), aynı zamanda öğrencilerin bilgisayar programlama dilini bilmelerinin önemini vurgulayarak, bir bilgisayarın algoritmasının-işleyişinin bilinmesi onun daha iyi anlaşılır niteliğe kavuşturduğunu ifade eder. Bu konuda karşılaşılan bir tartışma da bilgisayar dili bilmenin daha analitik düşünmeyi sağladığıdır. Ancak bu konuda mimar

olarak bir sistem plancısı kadar veya bilgi mühendisi -knowledge engineering- kadar bilgili olmaya gerek olmadığı da bir diğer görüştür.

5.3.1.4 Tasarım probleminin çözümünde bilgi tabanlı sistem-KB yaklaşımı

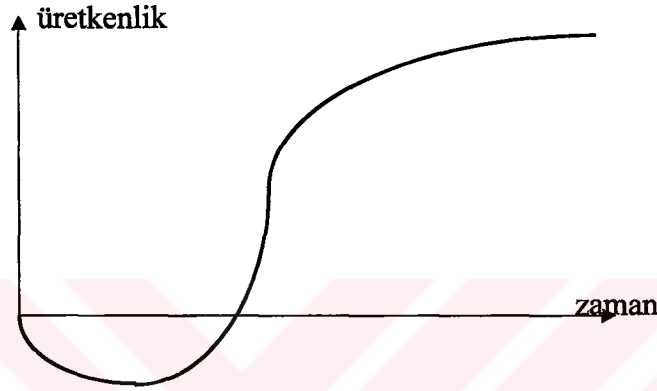
Kalay (1992), Mimari tasarımda yardımcı araç olarak bilgisayarın kullanımında bir uzman sistem olan Knowledge-based sistem (KB)- Bilgi Tabanlı Sistemleri önermektedir. Bu sistem KAAD olarak adlandırılmaktadır. KB tasarım sürecinin çeşitli safhalarında gerekli detaylandırma derecesine bağlı olarak bina organizasyonunun kavramsal açıdan modellenmesini mümkün kılan bir sistem yazılım elemanıdır. Bunu grafiksel olarak şu şekilde ifade etmek mümkündür:



Şekil 5.5 KB Sisteminin genel strüktürü (Kalay,1992)

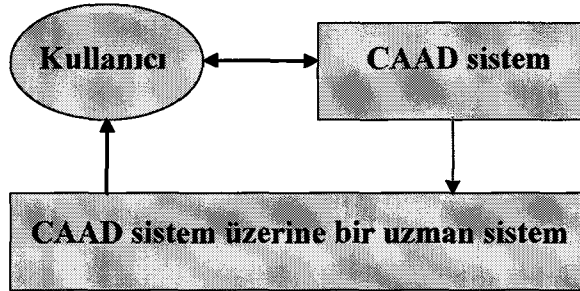
Uzman sistemler zor problemlerde bir uzmanın danışmanlık yapması gibi sorunu analiz eden, çözümler öneren bilgisayar programlarıdır. Bu durumda bu sistemler mimarın tasarımında analiz etme ve bir senteze varma konularında yardımcı olabilmektedirler. Bu amaçla Şekil 5.5’de görüldüğü gibi sistem tasarım sürecinde bir bilgi tabanı ile etkileşimli olarak, projenin gelişim evreleri bağlamında, kullanıcı/tasarımcı/öğrenci ile etkileşiminde tasarımın geliştirilmesini ve sistemdeki donanımı yöneterek de istenen çıktılara ulaşılmasını sağlamak üzerine kurulmuştur.

Sydney Üniversitesinden Gero (1990), uzman sistemleri KB-Bilgi Tabanlı Sistemler olarak tanımlar. Bu sistemler, genel tasarım problemlerine uygulanan sistemleri oluşturulabilirler. Bu bağlamda CAAD eğitiminde de bu noktadan hareket edilmektedir. Şekil 5.6 ile CAAD ile öğrenimde, üretkenliğin zamana bağlı olarak değişimi verilmektedir. Grafik incelendiğinde, üretkenlik, CAAD kullanım süresi ile dolayısıyla pratik kazanmaya bağlı olarak negatif konumdan hızla yükselerek pozitif konuma geçmektedir. Bu pozitif durum belli bir deneyimden sonra yavaş yükselen bir konuma ulaşmaktadır.



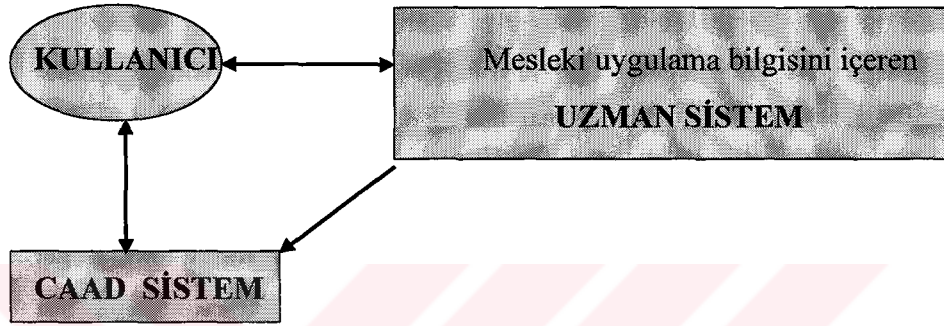
Şekil 5.6 Öğrenmede zaman ve üretkenlik eğrisi (Gero,1990)

Bir uzman sistemin bilgi tabanı bilgi yönünden geleneksel yöntemlerle sağlanan bilgileri içerir. Gero (1990), uzman sistemlerin CAAD kullanıcılarına hem bilgi sağlayabilmek hem de öneriler getirerek rehberlik etmek özelliklerinin olduğunu ifade etmektedir. Bu konuda kullanıcının bilgi düzeyi sistemin kullanımını olumsuz etkilememektedir. 1978 yılında Bennet (Bennet vd., 1978) tarafından bilgisayar destekli analiz, amaçlı bir uzman sistem geliştirilmiştir. Şekil 5.7 bu uzman sistemin yapısını göstermektedir.



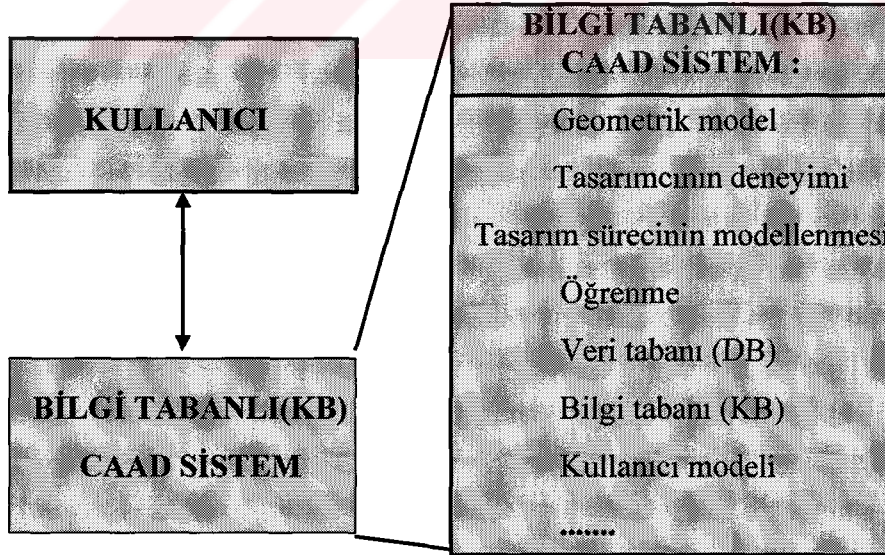
Şekil 5.7 CAAD sistem kullanıcıları bilgilendirme ve rehberlik etmede uzman sistemin kullanımı (Gero,1990)

Bu şema daha sonra meslek grubuna bağlı olarak değişime uğramıştır. Tasarım bilgilerini de içeren 1990'ların başındaki CAAD sistemler, böylece CAAD ile tasarım öğretiminde öğrencilere rehberlik edebilecek ve öğretecek konuma doğru bir gelişme göstermektedirler. Sonuçta uzman sistem, projenin aşamalarında karar vermek üzere kullanıcı ile etkileşim içindedir ve en uygun çözümü üretmek üzere verilen karardan sonra CAAD sistemini de kontrol eder. Bu konu grafik olarak şu şekilde ifade edilir:



Şekil 5.8 Projenin çeşitli aşamalarında üretilen dökümanı kontrol eden ve bunu öğreten bir uzman sistemin kullanımı (Gero,1990)

Bu bilgilerin ışığında sistem şu şekilde özetlemektedir:



Şekil 5.9 Bilgi tabanlı-KB CAAD sistemleri (Gero, 1990)

5.3.1.5 Tasarım probleminin çözümünde kullanılan benzetim yaklaşımı

Bilgisayar destekli tasarım programları temelde beş bölüme sahiptir. Eğitim, uygulamalarla deneyim kazandırmak, benzetimler, oyunlar ve testler. Bunların arasında öğretim için en uygunu benzetimlerdir. Benzetim-simülasyon tasarlanmış gerçek bir olayın bir dizi matematiksel formüllerle bilgisayar ortamı gibi ortamlarda taklit edilmesi sürecidir. Başka bir deyişle, yeni teorilerin test edilmesi imkanını veren, farklı durumlar altında nasıl bir davranışın olacağı sürecinin taklit edilmesi olarak tanımlanır ([http:// www. pcwebopedia. com](http://www.pcwebopedia.com), 1998). Zutphen (1990), benzetim ile öğrencide zengin bir istek uyandırma sağlandığını, bilgi aktarımının kolaylaştığını ve bu nedenle daha verimli sonuçlar alındığını ifade eder. Bundan bir çıkarımla, benzetim için öğrencinin gerçek dünyada nasıl bir mimari yaklaşımda bulunması gerektiğini zevkli bir ortamla öğreten bir bilgisayar destekli metottur denilebilir. Başka bir ifade ile, benzetim basit olarak gerçek dünyanın bir taklidinden ibarettir.

Bu bağlamda, Eindoven Üniversitesinden Zutphen (1990), tasarım öğretiminin mimarlık öğrencilerine Hollanda'da geliştirilmiş olan Sistem Geliştirme Metodu (SDM) ile öğretmektedirler. Bu metot 6 ana bölümden oluşmaktadır:

1. Çalışmanın tanımlanması (hedef)
2. Fonksiyonel özellikler (nedir)
3. Teknik özellikler (nasıl/ne ile)
4. Araçlar
5. Sınama
6. Dağıtma ve bakım

SDM programını, mimarlığın bünyesine uygun bir mimari öğretim aracı olarak hazırlayan Eindoven Üniversitesi, oluşturdukları bu prototipi CALinCAD diye adlandırmaktadırlar. Bu prototip CAAD içinde bilgisayar destekli öğrenimin fonksiyonel yönlerini tarif etmede kullanılmıştır. Program üç modülden meydana gelir: Tasarım modülü, uygulama modülü ve prototip modülü. En önemlisi olan *tasarım modülü* kullanılan duvar elemanları, istenen alan kullanımı büyüklüğü, binanın yapım ve işletim maliyeti, yıllık enerji kullanımı gibi

konuları içerir; ısı transferi, iklimsel konforu, yerleşim, strüktür gibi alt modülleri *uygulama modülü* ve CAD tekniklerini ve bilgisayar sisteminin bazı parçalarına girişi de *prototip modülü* içerir (Zutphen, 1990). Sistem bu durumda birbirleriyle etkileşimli olan tasarım ve uygulama modüllerinde ve prototipin sınanmasında benzetimi yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Bu bağlamda, sistemin en önemli yardımcılarından birisini benzetimlerin oluşturduğu anlaşılmaktadır.

5.3.1.6 Tasarım probleminin çözümünde biçim grameri yaklaşımı

Tasarım öğretimine başka bir yaklaşım da biçim grameri-shape grammar'dir. Harvard Graduate School of Design'da bilgisayar destekli tasarım sınıflarında uygulanmaktadır. Çağdaş (1993)'ın ifade ettiğine göre, biçim grameri çok karmaşık biçimlerin yapısını belli bazı tasarım ilkeleri ve kuralları ile sınırlar. Bu kurallar doğrultusunda geliştirilen bilgisayar yazılımları, bu alandaki olası çözümleri tükeninceye kadar sıralayarak tasarım yapabilirler. Mitchell'in (1990b) ifade ettiğine göre, öğrencilerin birkaç dakikalık bir çalışma ile dahi verimli tasarımlar geliştirdikleri gözlenmiştir. Biçim grameri ile elemanlar arası ilişkiler, onların bir araya gelişi, malzeme ve ölçü seçenekleri ile strüktürel olarak baskın olasılıkların hissedilmesi çözümlenmektedir. Bu yöntem konstrüksiyon, strüktür ve çevresel sistemlerin öğretilmesinde geniş bir kullanım olanağı bulmaktadır.

5.3.1.7 Tasarım probleminin çözümünde sanal gerçeklik yaklaşımı

Deneyerek öğrenmenin bir diğer uygulaması "Sanal Tasarım Stüdyosu" içinde sanal gerçeklikle ifade bulmaktadır. Tasarımda seçilen yapım teknikleri, yapı elemanları, malzeme, renk, doku özellikleri, fonksiyonel kurgu kararlarının verilmesinde ve de bu kararların sınanmasında sanal gerçeklik kullanışlı bir metottur. [http:// www. arch. unsw.edu.au/ subjects/ arch/ specres2/ mcmillan/ conclusi.htm](http://www.arch.unsw.edu.au/subjects/arch/specres2/mcmillan/conclusi.htm) adresli (1998) WWW sitesinde VR-sanal gerçeklik teknolojisinin mimarlığa kazandırdıklarını şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Tasarım sürecini, "gerçek zaman" ve "üç boyutlu mekan" içinde sınama olanağı verir,
2. Fikir alışverişi ve otoriteleri ikna gücü,

3. Tasarımdaki tahmin işini elemiş olması,
4. Daha cesur ve daha iyi tasarımların oluşumuna imkan tanınması,
5. Tasarım sürecine dahil edilebilmesi.

Ancak aynı WWW sitesi VR'nin problemlerine de değinmiştir. Çeşitli VR sistemlerinde teknik noksanlıklar, problem olarak belirir. “Masaüstü VR” VR'nin tanımına tam uymamaktadır. Bunun ana nedeni bazı teknik problemlerin henüz çözümlenmemiş olmasıdır. Bunun yanında kullanımının bir müddet sonra kas yorgunluğuna sebep olması başlıca VR problemleridir.

Clemson Üniversitesin’de mimarlık ve güzel sanatlar bölümü öğrencilerine, tasarım probleminin çözümünde bir yaklaşım olarak, bilgisayarda modelleme sanal gerçeklik-VR ortamında verilmektedir. Ders -CARR 490 Directed Studies- kapsamında öğrenciler, tasarım için bir UNIX iş istasyonunu kullanmayı, ızgara-mesh modellemeyi ve bunu VR dosyası düzeninde hem değişim yapabilmelerini hem de ifade edebilmelerini öğrenmektedirler ([http:// www.design.eng.clemson.edu/ vr/ arch/ arch.html](http://www.design.eng.clemson.edu/vr/arch/arch.html), 1998). Bu bağlamda, sanal gerçekliğin tasarım probleminin çözümünde bugün bir öğretim aracı olarak da girdiği görülmektedir. Sanal gerçeklik uygulamalarında, öğrencilerin herhangi bir bilgisayar programlama dili bilmelerine gerek yoktur. Ancak bu teknolojinin kullanımı için AutoCAD, 3D Studio veya FormZ gibi grafik çizim programlarını bilmeleri gerekmektedir.

Michigan Üniversitesi’nde verilen derste VR uygulamaları iki gruba bölünmüştür: VR ilkeleri, araçları ve teknik yeti birinci grupta öğretilmekte; öğrencilerin sanal gerçeklik uygulamalarını “inşaa” etmeleri ikinci bölümün konusunu oluşturmaktadır ([http:// www.personal.umich.edu/ ~emdanat/ VR/ Spring97/ Syllabus.html](http://www.personal.umich.edu/~emdanat/VR/Spring97/Syllabus.html), 1998). Aynı Internet sitesi adresinde, yapılmış olan öğrenci çalışmalarının nasıl bir yöntem izlediğinin verilmesi bu web sitesinin aynı zamanda öğretici bir niteliğe kavuşmasını sağlamıştır. Bu durumda mimarlık öğretimi evrensel bir etkileşime girmekte ve bu da IT teknolojisinin mimarlıkta öğretim amaçlı olarak da kullanılabileceğinin kanıtlarından birini oluşturmaktadır.

5.3.1.8 Tasarım probleminin çözümünde bilişim teknolojisinin kullanımı yaklaşımı

MIT-Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde William Mitchell ve Daniel Greenwood danışmanlığında yapılan Ocak 1998 dönemi workshop öğrenci çalışmaları (http://loohooloo.mit.edu/ap/sapdean/wjm_vsh.htm, 1998), uyulacak program, tasarım konuları, uygulanan politika ve yasal veriler ile teknik desteğin anlatıldığı ve öğrencilerin projeleri ile birlikte kendi yöntemlerini de ifade ettikleri WWW sayfaları bulunmaktadır. Bu sayfalar diğer öğrencilere kendi tasarım düşüncelerini diğer uluslarla paylaşma-tartışma ortamını oluşturmaktadır ki bu durum IT'nin mimarlık öğretimindeki evrensel boyutunun başka bir kanıtıdır.



Presentation Skills for Distance Learning

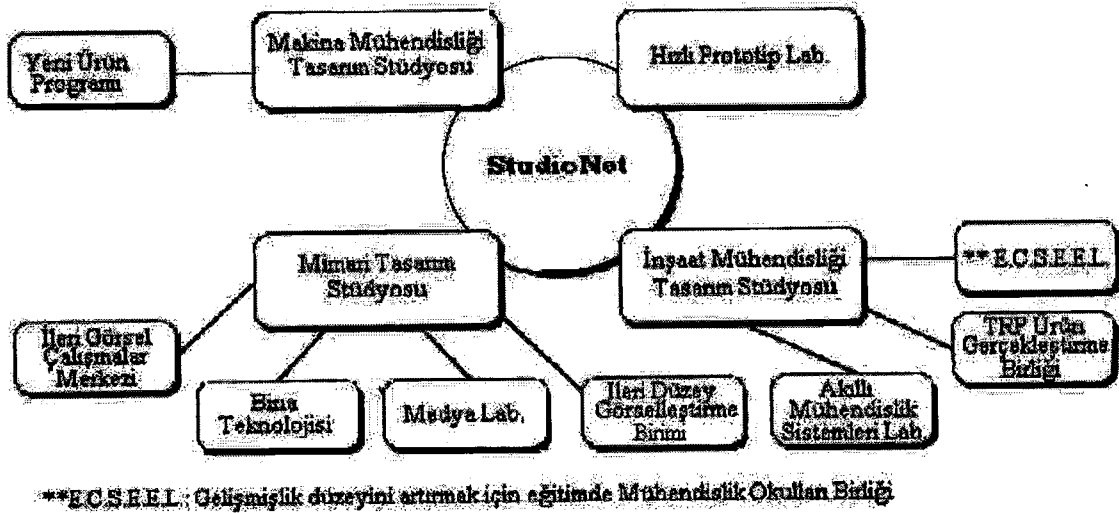
These slides were presented in a workshop at MIT in January '98 as part of the "Better Teaching at MIT" series.

Elizabeth A. DeRienzo, Senior Producer,
Distance Learning Programs, MIT/CAES

Copyright 1998 MIT Center for Advanced Educational Services. All Rights Reserved. Author: E. DeRienzo

Şekil 5.10. Ocak 1998 dönemi workshop öğrenci çalışmaları ana sayfası
(http://loohooloo.mit.edu/ap/sapdean/wjm_vsh.htm, 1998)

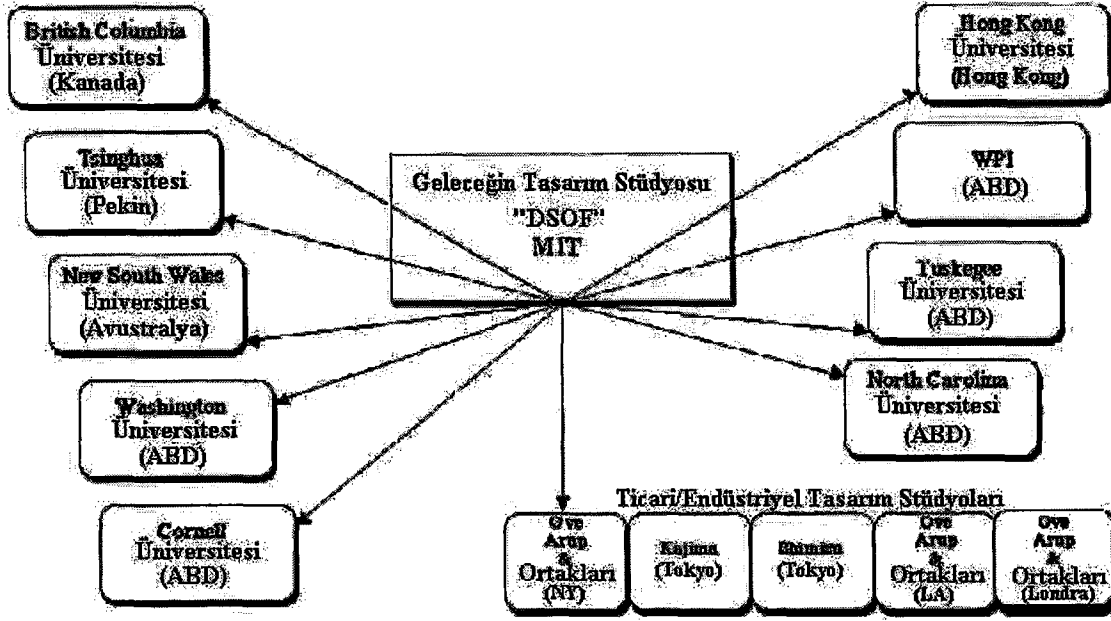
Aynı üniversite tarafından 1996'da bir prototip olarak kurulan "Design Studio of Future" tasarım öğretimini, bilişim teknolojisi-IT yardımıyla en ileri ve etkin bir şekilde uluslararası iletişim halinde uygulamaktadır. Aşağıda bu prototipin işleyiş şeması görülmektedir (Şekil 5.11) (<http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html#initiatives>, 1998):



Şekil 5.11 StudioNet iletişim ağı (<http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html#initiatives>, 1998)

DSOF’da oluşturulan “StudioNet”, IT bilgisayar ağı tabanlı olarak mimarlık öğrenimi ve tasarım birliği oluşturmak üzere deneysel olarak kullanılan bir prototiptir. Oluşturulan StudioNet isimli sanal tasarım stüdyosu ile tasarım stüdyoları evrensel bir ortama taşınmış olmaktadır. Bilgisayar ağı ile öğrenciler ağına bağlı olan diğer mimarlara da tasarımları konusunda danışabilmektedirler. StudioNet, geleceğin tasarım ve mühendislik iletişim ağını taklit-simüle etmek üzere tasarım stüdyoları ve laboratuvarların değiştirilebilen ve aktif bir prototip iletişim ağıdır. Bu ağı dışardan şu anda Ove Arup Engineers (NYC), Fluor Daniel, Inc. (Irvine, CA) VE Frank Gehry Mimarlık (LA) bağlıdır.

DSOF StudioNet iletişim ağı evrensel Ethernet/T3 tabanlı farklı tasarım stüdyoları ve laboratuvarlarını MIT merkezli olarak başka bölgelerdeki alanlara bağlantılar-linkler ile birleştiren bir iletişim ağıdır. Aşağıdaki şekil 5.12’de bu ağı ile bağlantılı olan kurumlar görülmektedir:



Şekil 5.12 MIT merkezli olan StudioNet iletişim ağı
(<http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html>, 1998)

Şekil 5.12’de de görüldüğü gibi IT teknolojisi ile internet üzerinden tasarımcı ve eleştirmenler ile öğrencilerin birlikte etkileşime girdiği proje tabanlı sınıflar DSOF fakültesinde StudioNet ile önerilmektedir. Şu anda proje tabanlı sınıflardaki verimin geliştirilmesinin bu araçlarla nasıl olduğunun anlaşılması üzerine, artık uluslararası tasarım stüdyoları kavramından söz edilebilmekte ve iletişimdeki sınırlar sınanmaktadır.

5.3.2 Tasarım öğretiminde “sunum tekniği” üzerine yaklaşımlar

Özellikle genç neslin bilgisayara ılımlı yaklaşması ve bazı üniversitelerde yapılan öğrenci çalışmaları CAD ’in kullanım olanaklarının genişletilebileceği konusunda umut vericidir. Örneğin, 1991 Ekim ’de Münih Teknik Üniversitesi’nde hazırlanan öğrenci sergisinde tüm modellemeler, projeksiyon ve görsel teknolojilerin kullanılmasıyla 1990’lı yılların başında ulaşılan gelişmenin boyutunu göstermektedir (Schallhammer, 1991, Schmitt, 1992). “The Linementa-CAAD” sergisi, Zürih, Temmuz 1991’deki “CAAD Futures’91” konferansında oluşturma (generation), modelleme ve görselleştirme boyutunu sanal mimarlık üzerinden gösteren öğrenci çalışmalarından oluşmuştur. Mimarlık lisans programı bağlamında, tasarım probleminin çözümünde son ürün olan sunum, ana fikrin ve yapılabilirliğinin

anlatım kazandığı bir aşama olarak bilinir. Yukarda incelenen gelişmiş ülkelerdeki üniversitelerde, bu aşama bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında tasarımın, 2 ve 3 boyutlu çizimler, image-sayısal görüntü kullanımı, foto gerçek görselleştirme, animasyon kullanımı gibi gerçek ve sanal ortamlardaki sunumlar ve çokluortam-multimedia ile ifade edildiği anlaşılmıştır.

Çizelge 5.2 Tasarım öğretiminde sunum tekniği üzerine kullanılan bilgisayar teknikleri

BİLGİSAYAR PROGRAMLARI	UYGULAMA	KAYNAK
AutoCAD ArchiCAD FormZ 3D Studio Adope photoshop Silicon graphics-SGI Pagemaker Uzman sistemler, KB Sanal gerçeklik-VR Netscape navigator /Explorer VRML dili HTML dili Java/ Javascript dili	2 ve 3 boyutlu çizimler İmage-görüntü kullanımı Modelleme-doku,renk,ışık kullanımı Foto gerçek görselleştirme Animasyon Benzetimler Video Projeksiyonla sunum Multimedia Sunum ortamı olarak Internet'in de kullanımı	İncelenen tüm üniversiteler

5.4 Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Planları Üzerine Etkisi

Fox (1990) Temple Üniversitesi'nde ikinci yılda *Bilgisayar Grafik Dili Sanatı: Tasarımcılar Ve Mimarlar İçin Giriş* isimli ders grafik programlama ve bilgisayar konularını içermektedir. Amaçlanan, grafik bilgisayar dili ile iki alternatif metodun teorik ve uygulamalı olarak öğretilmesi ve böylece tasarımın yeni araçlarının kavranmasını sağlamaktır. Öğrenciler aynı zamanda bilgisayarlı tasarım stüdyosuna da katılmak zorundadırlar. Eğer öğrenci bilgisayar programları bilgisini derinleştirmek istiyorsa *Bilgisayar Bilimleri Bölümü*'nden de ders alması bölüm politikası olarak kabul edilmektedir. *Arch 137/139 Bilgisayarlı Tasarım Stüdyosu* üçüncü ve dördüncü yıl içinde verilmektedir. Öğrenciler bu stüdyonun ön şartı olarak bilgisayar programlama dilleri ve bilgisayar grafiği derslerini tamamlamış olmalıdırlar. Stüdyo çalışmasında tasarım süreci boyunca alternatif bilgisayar teknolojisi kullanımı yolları verilmektedir. Projenin plan-kesit ilişkisi önemi kadar, üç boyutlu çizime de form, mekan ve detay gelişiminde yardımcı olmasından önem verilmektedir (Fox, 1990).

Farklı ortamların kullanımının da Fox (1990) önemli olduğunu ifade eder. Tasarım eleştirisi daha çok iş istasyonuna bağlı bir ekran önünde yapılmaktadır. Farklı ortamlar tasarımı geriye dönüşler ve basım-plot-slaytlar gibi sunum tekniklerinin kullanılması açısından önemlidir.

Bu bağlamda, CAD sistemlerinin ve farklı ortamların kullanımının bir tasarım aracı olarak nasıl olduğunu öğretmenin amaçlandığı anlaşılmaktadır. Frew (1990)'e göre CAD öğretiminin en iyi örneklerinden biri Avrupa'da Open University-Açıköğretim tarafından verilmektedir. Yöntem şöyledir: Öğrenciler kendi öğrenme hızlarına paralel olarak video kayıtlarından ve çalışma kitaplarından sistemin nasıl çalıştığını öğrenmektedir. Daha sonra sistemin teorik temeli bir ders halinde anlatılmaktadır (Frew, 1990). Open University'de CAD derslerinde üç ana başlık vardır. *Bilgisayar Destekli Tasarımın İlkeleri*'nde ilk olarak matematik ve teorik bilgiler kitaptan verilmekte, alıştırma kağıt ve kalem ile çözülmektedir. İkincisi, beş adet bir saatlik video gösterimini içerir. Üçüncüsü, CADPAC isimli programın öğretimi ve alıştırma içeriklerini içermektedir. Tüm dersin sonunda CAD'in tasarımcılar için uygulama olanakları, ekonomik ve sosyal faydası, teknolojinin maliyeti konularında tartışma yapılmaktadır. Öğrenciler aynı zamanda uzman sistemler ve yapay zekanın tasarımı kullanımı hakkında da bilgi edinmektedirler. Ancak bu konuda üniversite olarak araştırmalar sürdürmektedir. Üniversite 1000 kadar öğrencisine ödünç bilgisayar vermektedir. Politika olarak üniversite MS DOS IBM-PC uyumlu bilgisayar standartlarına uymayı 1990 başında kabul etmiştir. Buna bağlı olarak verilen CAD dersleri de IBM donanımlarına bağlı olarak düzenlenmiştir. CADPAC'dan sonra ikinci kullanılan yazılımda, bilgisayar destekli öğretim tekniğinin kullanılmasıdır. Geometri ve matematik öğretimi amaçlı olan yazılım ile öğrenciler iki boyutlu alıştırma yapmaktadırlar. Dersin en son bölümünde “İleri Düzey Düşünceler” başlığı altında CAD'in geleceği konusu tartışılmaktadır (Steadman, 1992). Bu bağlamda dersler öncelikle IBM uyumlu bir CAD programının kullanımı altında geliştirmek daha sonra yapılan uygulamaların bir tartışması oluşturulmaktadır.

Tasarım probleminin çözümlenmesinde bilgisayar programlarının kullanımı daha hızlı, daha doğru değerlendirmeler yapılmasını ve tasarımcının (öğrenci) tasarım çözümüne dair

analitik gücünü artırmaktadır. Mimarlıkta bilgisayar teknolojisinin ilk önemli kullanımı enerji krizinin ortaya çıkması ile gündeme gelen pasif bina tasarımında olmuştur. CAD sistemlerin gelişimi çizim bağlamında kalmamış, tasarım ve foto gerçek görselleştirme için kullanımı artmıştır. Kullanılan tekniklerden biri bilgisayarda aydınlanma düzeylerinin belirlenmesi üzerine olan bilgisayarda ışık benzetimidir. Işığın yayılmasını benzeterek canlandırma tekniği, tasarımcılar için başka iyi bir alternatifi olmadığından önemlidir. Bilgisayarda modelleme mimarlıkta başarıya ulaşmıştır. Çünkü mimarlar için üç boyutlu kitle tasarımına olanak sağlaması bilgisayar modellerinin tasarımcıya verdiği önemli bir kolaylıktır (Frew, 1990).

Bilgisayar Teknolojisi, araştırma yapma, bilgileri toplama, bir veri tabanı oluşturma, tasarım problemine yaklaşım ve tasarımın geliştirilmesi üzerine mimarlık öğretim programlarına girmiştir. Ders aynı zamanda özel donanımlı bir dersliğe de yani bir bilgisayar laboratuvarına ihtiyaç duymaktadır. Aynı zamanda mimarlık öğretim planlarında bir ders aracı olarak dosyaların paylaşımı için kullanıldığı anlaşılmaktadır.

5.5 Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğrencide Öğrenmeye Karşı İstek Uyandırma Üzerine Etkisi

Cambridge Üniversitesi tarafından yapılan bir haftalık deneysel çalışmada öğrencilerin bilgisayarla nasıl ve ne kadar öğrendikleri ölçülmüştür. Öğrenciler bir haftanın sonunda Mimarlıkta CAD kullanımı üzerine daha olumlu düşünmeye başlamışlardır. Aynı zamanda daha fazla öğrendikleri, daha başarılı tasarım geliştirdikleri, daha cesur tasarımlar geliştirdikleri, başka ortamları da kullanmaktan memnunkluk duydukları saptanmıştır. Öğrenciler çoklu ortam kullanımı ile mimari tasarım sürecinde bilgisayarın nasıl yararlı olabileceğini kavramışlardır (Penz vd., 1992).

Bilgisayar sistemleri, mimari tasarımda faydalı bir araç olmanın ötesinde aynı zamanda güçlü bir öğretim aracıdır. Öğretimde bilgisayar sistemlerinden yararlanmada, öğrencilerin kendi öğrenim yöntemlerini geliştirdikleri; öğrenci bilgisayar karşısında kendilerini daha güvenli hissettikleri; öğretim elemanlarına bu açıdan zaman kazandıran ve genel olarak

bireysel öğrenmenin tüm avantajlarını sağlayan bir yol kazandırır. Başarılı ara yüz tasarımı olan CAAD sistemleri bu açıdan öğrencinin öğrenme hızını da artırıcı bir özellik taşır. Bu konuda Zutphen (1990), Calibre, Eindhoven Üniversitesi; ABACUS, Strathclyde Üniversitesi ve LEMA, Liege Üniversitesi tarafından yapılan araştırma sonuçları ortaya koymaktadır. Bu araştırma AET tarafından desteklenmiştir.

5.6 Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Mekanları Üzerine Etkisi

Bilgisayar ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler bilişim teknolojisini yaratmıştır. Yani bilgisayar teknolojisinin bir üst teknolojisi bilişim teknolojisidir. Özellikle 1990'larda hem bilgisayar hem de bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler mimarlık lisans programlarını da önemli derecede etkilemiştir. Bilgisayar ağları insanlar arası bilgi paylaşımlarına hız kazandırmıştır.

Bu durum, mimarlık programlarında, bilgisayar ve IT-bilişim teknolojilerinin kullanımı ile yeni eğitim ve öğretim yaklaşımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu hızlı elektronik değişim CADLAB gibi yeni konulu mekanları getirdiği gibi mevcut mekanlarda gerekli mekansal değişikliklerin de yapılmasını gerektirmektedir. Başka bir deyimle, mimarlık okullarında yeni yapılanma içerik kadar farklı mekansal değişimlere de neden olmaktadır. Dolayısıyla bilgisayar ağları kampus binalarında, dersliklerde ve tasarım stüdyolarının mekansal organizasyonlarında bazı değişimlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Örneğin, bir derslik, bugün eski yazı tahtası ve slayt perdesi yanında bir "iş istasyonuna" dahil olan "bilgisayara" bağlı bir "video projektörü" de gerektirmektedir.

Seminer odaları da geleneksel seminerler için olduğu kadar başka yerlerdeki insanların da katılabilmesi için video konferans donanımına da sahip olması gerekmektedir. Tamamıyla ayrı yerlerdeki konuşmacıların katılımıyla mimari içerikli bilimsel tartışma ortamları bu donanımın olduğu mekanlarda sağlanabilir. Aynı zamanda bilgisayar teknolojisi bugün o kadar gelişmiştir ki, bölümde açılan dersler başka bir yerdeki öğretim üyesi tarafından verilebilmektedir ve öğrenciler video konferans ile diğer üniversitedeki derslere

katılabilmektedirler. Bu olanak aslında yeni kurulmakta olan ve doğal olarak yeterli sayıda öğretim üyesi bulunmayan mimarlık bölümleri için büyük bir olanak sunmaktadır.

Mimarlık fakültesi/bölümü içinde öğrenciler ve akademisyenler bilgisayar ağları ile internet üzerinden araştırmalar ve kütüphane taramaları yapabilmektedirler. Bölüm içinde bu durumda internet erişimli bilgisayar labrotuvar(lar)ı kurulmasını gerektirmektedir. Öğrenci çalışma mekanları bölüm içinde yer alıyorsa diz üstü bilgisayar için bir internet bağlantı fiş yeri o çalışma mekanı içinde yer alması gerekmektedir.

MIT mimarlık bölümünde, sanal ortamda ders ve stüdyo çalışmaları bu tür mekanlarda yapılmaktadır. Harvard Üniversitesi, Strathclyde Üniversitesi, Singapur Üniversitesi vb. gelişmiş ülkelerde bilgisayar destekli öğretimin mimarlık programlarında yer almasıyla ihtiyaç duyulan derslik özellikleri de hızlı bir şekilde değişmektedir. Sonuçta “sanal kampusun” gerçekleşmesi başlamıştır. Öyle ki geleneksel ortamın yanında gelişen bu yeni mekanlar ilerde belki de sadece bilgisayar ağları ile sağlanacak iş ve öğrenim yapısını oluşturacaklardır.

Aşağıdaki örneklerde mimarlık alanında bu değişimlerin yeni mekanlar oluşturduğu görülmektedir:

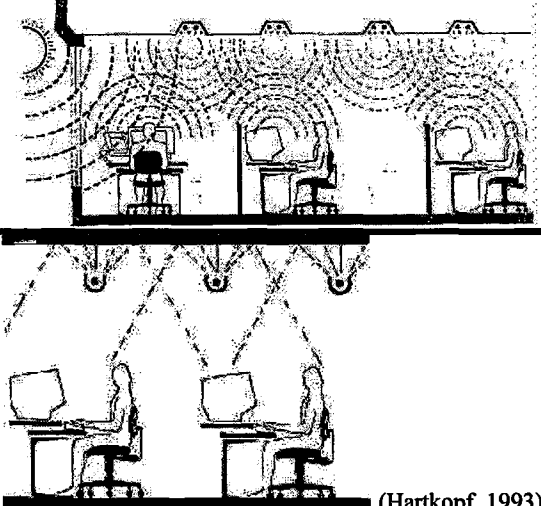
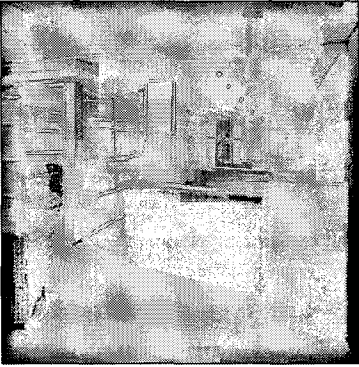
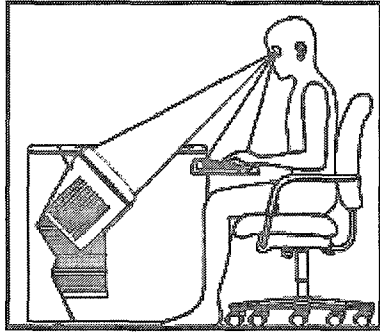
- *California Üniversitesi, Berkeley* Mimarlık Bölümü’nde bilgisayar destekli öğretim için gelişmiş bir bilgisayar merkezi vardır. Bu merkezde bilgisayar donanımı (MicroVax, Sun, Macintosh, IBM, CADD) ve en güncel yazılımlar, Silicon Graphics SGI, mimari detay kaynak kütüphanesi, yapı bilimsel laboratuvarı (suni gökyüzü, termal konfor özelliklerini sağlayan laboratuvar), benzetim laboratuvarı bulunmaktadır (McCommons,1994).
- *Temple Üniversitesi* Bilgisayar laboratuvarında orijinal programların ve dosyaların saklanabilmesi için bilgisayarda yüksek kapasiteli bir depolama alanına ihtiyaç vardır. Bu nedenle hafızası yüksek bir iş istasyonu gereklidir. Üniversite bütçesine bağlı olarak oluşturulan bilgisayar laboratuvarları, ikiye bölünmüş bağımsız bilgisayar ağı olarak

14 Apollo iş istasyonu, bir printer-yazıcı ve bir ploter-çizici içermektedir. Aynı zamanda fotoğraf ve slaytlar için bir scanner-tarayıcı bulunmaktadır. Telefon hattı bağlantısı ile öğrenciler bilgisayardan kütüphane taraması yapabilmektedirler. Kampus içi bilgisayar ağı ile aynı zamanda dosya paylaşımı da yapılmaktadır (Fox, 1990).

- *Hong Kong Üniversitesi'nde* Bilgisayar destekli tasarım öğretiminin verildiği Sanal Tasarım Stüdyosu yanında Sanal Gerçeklik için gerekli donanımların olduğu bir mekan da bulunmaktadır. Öğretimde sanal gerçeklik, deneysel mimarlık öğretiminin bir parçası olarak uygulanmaktadır ([http: //arch.hku.hk](http://arch.hku.hk), 1998).
- *Mekansal organizasyonda tasarım ilkeleri bağlamında bilgisayar destekli mekanlar/ laboratuvarların düzenlenmesi*

Bilgisayar laboratuvarları iç mekan düzenleme ilkeleri çizelge 5.3'de görüldüğü gibi şu başlıklar altında toplanabilir (<http://classroom.com>, 1998 ve <http://www.novadesk.com>, 1998):

Çizelge 5.3 Bilgisayar teknolojisi mekansal özellikleri etkilemektedir.

• <i>Aydınlatma</i> Pencerelerden gelen ışığın kontrolü ve uygun yapay aydınlatmanın seçilmesi mekan tasarımında önemlidir.	 (Hartkopf, 1993)	 (http://www.ellstreet.com/port3.htm, 1998)
• <i>Akustik</i> Bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı sınıf ya da laboratuarlarda kullanılan ses yutucu elemanlar uygun akustik düzenin kurulmasını sağlarlar.	 (Hartkopf, 1993)	
• <i>Hava Koşulları</i> Mekanın uygun hava koşullarının sağlanması, nem ve temiz tozsuz hava gibi, gereklidir.		
• <i>Kullanılan malzemeler</i> Mekanda kullanılan uygun döşeme kaplaması, özellikle statik yük içermeyen ve temizlenmesi kolay olan malzemeler		
• <i>Tefriş özellikleri</i> Mekan, projeksiyon makinesi tavana asılı olması durumunda daha iyi görüntü alınabilmekte ve sınıf içi alan kaybı azalmaktadır. Projeksiyon perdesi boyutları sınıf derinliği ve oturma kapasitesine bağlı olarak hesaplanmalıdır. DİA gösterimi için projektörün yeri sınıfın arkasında katlanabilir bir masa üzerinde olması önerilmektedir.	• <i>Ergonomi</i> Donanım kullanıcının fiziksel özelliklerine uygun olmalıdır.  (http://www.novadesk.com/ergo/index.html, 1998)	

5.7 Bilgisayar Teknolojisi Ve Öğretim Elemanları Kalitesi Üzerine Etkisi

Mimarlık mesleğinin kaderini belirleyecek olan mimarlık öğretimi, akademik politikanın ve öğretim elemanlarının niteliği ile yakından ilişkilidir.

Sydney Üniversitesinden Schijf (1988), tasarım stüdyolarında CAAD uygulamaları ile öğretim elemanı niteliği üzerinde durmaktadır. Schijf 'a göre öğretim elemanları mimari tasarımı öğreten ama aynı zamanda CAAD'ın kullanımı ve entegrasyonu bilincinde olan elemanlardır. Bu görüş yanında Oregon Üniversitesi'nden Matthews (1994) tasarım stüdyolarına bilgisayarın girmesiyle her bir öğretim elemanının bilgisayar kullanımı konusunda bilgili olması gerektiğine dair bir düşünce olduğunu ifade eder. Oysa bir stüdyo “danışmanın” olması bu konuda öğretim üyesinin büyük bir sorumluluğu vermesi anlamına gelmektedir. Böylece öğretim üyelerinin teknoloji veya yazılım “yeteneğini geliştirme” konusundan çok, hazırlayacağı dersine daha fazla zaman ayırabileceğini savunmaktadır. Ancak her öğretim elemanının tasarım için uygulanan yeni ortam teknolojileri hakkında bilgi sahibi olması ve öğrencilerin bunu kullanması için yönlendirilmeleri gerektiği de bir gerçektir.

Bu durumda açıktır ki mimarlık bölümü öğretim üyeleri, teknolojinin mimarlık öğretimine verdiği bu desteği uygulayabilecek ve de öğrenilmesini teşvik edecek bilgiye ve inanca sahip elemanlardan oluşması gerekmektedir.

5.8 Bilgisayar Teknolojisi Ve Uzaktan Öğretim Teknolojisi Bağlamında Öğretim Yapısı Üzerine Etkisi

Bilgisayar teknolojisi sayesinde çoklu ortam-multimedya tekniği giderek etkisini artırmaktadır. Çok yeni olmasına rağmen her alanda kullanım olanakları artan çoklu ortam-multimedya mimarlıkta öğretim amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Özcan (1995)'nın ifade ettiği gibi, bilgisayar ortamında sesi, görüntüyü ve yazıyı organize eden ve yöneten bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle, büyük boyuttaki bilgilerin depolanması ve taşınmasına olanak tanıyan kompakt disklerle (CD-ROM, CD-I, CD-WROM, CD-R)

birlikte masaüstü multivizyon sunumların yapılması da mümkün olmuştur. Bu sayede her türden eğitim için temel bilgilerin kolayca bulunabileceği elektronik kitapların, sözlüklerin, ansiklopedilerin, arşivlerin ve müzelerin yaratılması amaçlanmıştır. Bu teknik şüphesiz ki mimarlık öğretiminde de kullanılabilirliği olan bir tekniktir. Gene Özcan (1995)'ın ifade ettiği gibi, mimarlıkta çoklu ortam:

- elektronik harita , imaj, yazı ve ses arşivleri,
- bina tipolojilerini ve yapı teknolojisine ait bilgileri içeren görsel kataloglar,
- ergonomik ve mekan planlaması ile ilgili teknik bilgileri içeren veri bankaları sunarak mimari tasarım için gereken tüm bilgilere kolayca erişimde, karşılaştırmaların yapılmasında önemli yararlar sağlamaktadır.

Çoklu ortam tekniğinin mimarlık öğretiminde kullanımını öncelikle uzaktan öğretim yöntemi içinde düşünülmelidir. Bu konuda en kapsamlı ilk çalışmalardan biri Amerikan ve İspanyol Üniversiteleri'nin uzaktan bir mimari projeyi geliştirme çalışmasıdır. Bilgi aktarımı, faks ve İnternet yoluyla yapılmıştır (Özcan,1995; Fargas, 1993). Aynı deneyim daha geniş kapsamlı olarak, 8 Amerikan ve İspanyol üniversitesi arasında bir kez daha gerçekleştirilmiştir (Özcan,1995; Chen 1994) . Bu kez bilgi aktarımı tekniğinin yanında "CU- see me" programı aracılığıyla bilgi paylaşımı da sağlanmıştır. Bununla beraber Özcan (1995), bu katılımcı iletişim projelerinin yanında uzaktan erişilen bilgi bankaları üzerine yapılan çalışmaların da olduğunu ifade eder.

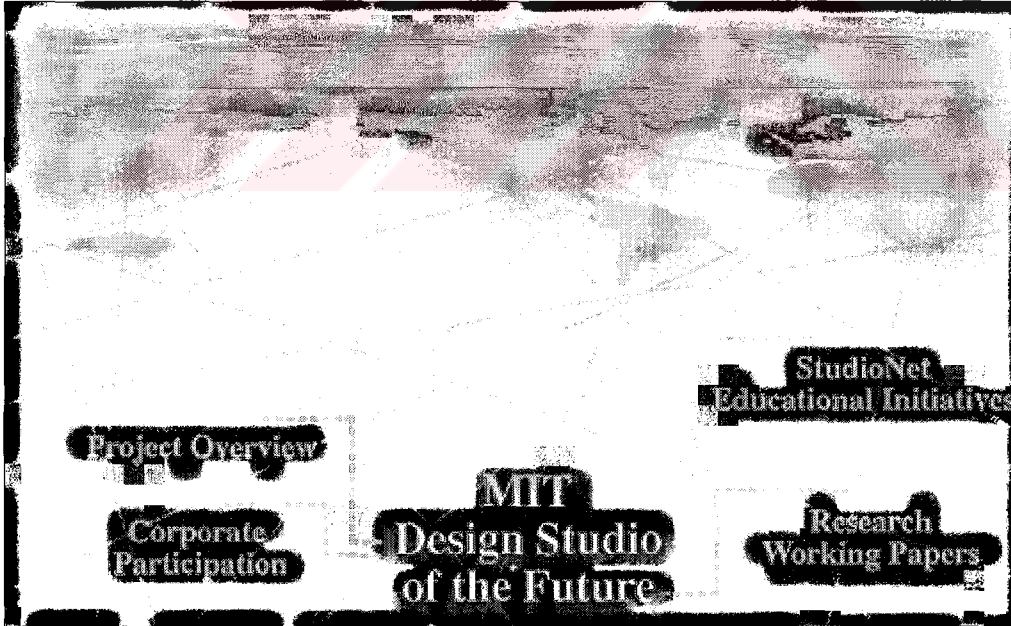
Ülkemizde eğitim teknolojilerinin öğretimin daha fazla bir kitleye ulaştırılmasının yanında bu teknoloji ile gelişen yani öğretim elemanı ihtiyacı olan üniversiteler için de büyük bir avantaj sağlayacağı açıktır. Gelişmiş üniversitelerden yeni gelişmekte olan üniversitelere bilgi aktarımı sağlamak ve bunun boyutunun sadece ulusal değil aynı zamanda uluslararası da olabileceği de düşünülürse bu öğretimde fırsat eşitliğinin yanısıra kaliteyi de getirecektir (Özcan, 1994).



Ülkemizde bu amaçla Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen bir teknoloji projesi Mimar Sinan Üniversitesi'nde başlatılmıştır. (Özcan, 1994) Mediaccess adı verilen projede yeni eğitim teknolojileri kullanılarak uzaktan mimarlık eğitiminin yapılma yöntemi araştırılmaktadır. Bu modelde iki tür eğitim hizmeti önerilmektedir:

1. Mimari tasarım için gerekli bilginin aktarımı: Kullanıcılar, yerel bilgi ağları (dahili kullanım), geniş alan ağları ve uydu erişimi (uzaktan kullanım) aracılığıyla oluşturulan dosya dağıtıcısından yazılı, sesli ve görsel belgelere erişmesini sağlayan sistem,
2. E-Stüdyo: Bilgi paylaşımı teknolojileri kullanılarak bir eğitmenin uzaktaki bir öğrencinin tasarımı üzerine kritik yapmasını sağlayan sistem.

Araştırmanın esas noktası her iki sistem içinde mimari kullanıma en uygun olan çoklu ortam ekranının arayüz tasarımını oluşturmaktır. Henüz proje bu arayüz tasarımı aşamasındadır (Özcan, 1994) Şu anda internet üzerinden <http://mediaccess.msu.edu.tr/mediahome.html> adresi ile bu projeye ulaşılmaktadır.



Açıklanan bu sistem MIT'de uygulanmaktadır. MIT'in "Design Studio Of The Future" bilgisayar destekli olarak diğer dünya mimarlık okulları ile tasarım projelerine bağlantılar sağlanmaktadır. Bu disiplinler arası stüdyo MIT'nin mühendislik okulu ile birlikte ve

bilgisayarın sanat koleksiyonu ve de video konferans donanımı ile desteklenerek <http://alberti.mit.edu./dsf> adresinde kurulmuştur. Bu adreste çalışan bir prototip olan StudioNet uygulamaları ve yöntemi tanıtılmakta aynı zamanda bu adresten ilgili bağlantılar üniversite tarafından tüm dünya üniversitelerine yapılmaktadır. StudioNet, ağ esaslı tasarım ve öğretim amaçlıdır. Örneğin, bazı deneyler şunlardır ([http:// sap.mit.edu/ dsf/ studionet.html](http://sap.mit.edu/dsf/studionet.html), 1998):

1. Sanal Studio: Net üzerinden gerçekleştirilen tasarımdan son ürüne kadar tüm süreci içeren bir çalışmadır,
2. Sanal Tasarım Kritiği: Uzman eleştirmenler farklı yerlerden ana tasarım kritiğinde bulunurlar,
3. Sanal Masa Kritiği: Öğrenciler belli zamanlar içinde bazı alanlarda uzmanlaşmış kişilerle çalışarak süreç içinde projeyi geliştirirler.

Mimarlık öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımı ile uzaktan öğrenci tasarımlarının eleştirilmesi mümkün olmaktadır. En önemli konu, tasarım stüdyosunun artık uluslararası konuma gelmiş olmasıdır. Öyle ki öğrenciler uzmanlar ile çalışarak tasarımlarını geliştirme şansını yakalamaktadırlar. Bu yöntem sadece tasarım stüdyoları için değil aynı zamanda diğer dersler içinde sağlanmalıdır. 1996 yılı yaz döneminde MIT'den üç yüksek lisans öğrencisi ve altı Japon öğrenci Kumamoto ArtPoliss '96 Uluslararası Mimarlık Sergisi için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada ana amaç farklı kültürlerden olan insanların oluşturduğu gruplarda çalışmanın yer, zaman, lisan, ve kültürler arası iletişimin doğasını keşfetmektir. Her bir grup, WEB sitesi düzenleyerek imaj, çizim, yazı ve diğer dijital verilerin aktarımını yapmıştır. Aynı zamanda gruplar arası iletişim video konferans yolu ile yapılmıştır. Bu iletişimde görüntü gerektiğinde dondurularak tasarım fikirleri birbirleriyle tartışılmıştır. Bunun dışında gruplar elektronik yazı tahtası-whiteboard- aracılığıyla çizgisel ifadenin tartışmasını da yapmışlardır. Tüm bu teknolojiler ile projenin Amerika ve Japonlardan oluşan bir jüri karşısında da son eleştiri sunumu yapılmıştır (Noviski, 1997).



香港建築師學會
The Hong Kong Institute of Architects
Monument for 1997

Benzer olanakların ve yöntemin başka üniversitelerde ve gene öğretim aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, sanal tasarım stüdyosu bağlamında öğrenciler tasarımlarını bir grup çalışması halinde geliştirebilmektedirler. Bu açıdan internet üzerinden gruplar arası iletişimin kurulmasında :

- e-mail: elektronik eklemeler (graphikler, sesler, çizimler vb..) ile birlikte,
- diğer grup arkadaşının ftp sayfasına dosya transferi yöntemi (File Transfer Protocol 'FTP'),
- WWW postalama (HTML, VRML, Quicktime VR, animasyonlar vb),
- İnternette konuşma, tartışma ile,
- Video-konferans & elektronik yazı tahtası (InPerson, CU_SeeMe) ile yapılabilinmektedir.

Bu bağlamda, Hong Kong Üniversitesi öğrencileri, ortak projeler hazırlamaya “bir yarışma” ile de teşvik etmektedirler. Öğrenciler mimarlık öğrenimleri sırasında internet üzerinden grup çalışması yapmayı ve proje geliştirmeyi de öğrenmektedirler. Bu yarışma, [http:// arch.hku.hk/ ~vds96/ VDS_HOME/ intro.html](http://arch.hku.hk/~vds96/VDS_HOME/intro.html) adresinde izlenmektedir. Bu yarışmada üniversite tarafından amaçlanan anıt tasarımı dışında;

- farklı yerlerde olunmasına rağmen en son internet teknolojisini kullanarak bir arada tasarım nasıl geliştirilebilir,
- diğer okullardaki tasarım düşüncesi hakkında fikir oluşturmaktır.

Sonuçta oluşturulan projeler World Wide Web sayfalarında yer almıştır. Bu öğrenci çalışmasında önemli bir şart, grup çalışmalarında her grupta mutlaka bir Hong Kong’lu öğrencinin gruba Hong Kong verileri hakkında danışmanlık yapma zorunluluğudur. Öğrenci bilmediği bir yerde tasarım geliştirmede o bölge insanı ve koşullarını birebir dikkate almayı da öğrenmektedir. Bu çalışma, mimarlık öğretimi ve katılımında son teknolojiler ile yer, zaman ve kültür engelini kaldırarak gene de düşünceler arası güçlü bir iletişimin kurulmasının artık mümkün olduğunu göstermektedir. Yarışmada öğrencilerden bunu bir eğlenceye ve ürüne nasıl çevirebilecekleri fikri de verilmektedir. Üretirken

eğlenebilmek, bunu gerilimli değil, hoş bir iletişime çevirebilmek önemlidir. Bu yarışma, Sanal Tasarım Stüdyosu (VDS)'nın bir ürünüdür.

Bu çalışmanın değerlendirilmesi de video konferans ile yapılmıştır. [http:// arch.hku.hk/~vds96/ FORUM/ wrap.html](http://arch.hku.hk/~vds96/FORUM/wrap.html) adresinde 12-13 Mart 1996 VDS'96 ürünleri görülebilmektedir. Sanal Tasarım Stüdyosu ortamının olanakları ile HKU ana sayfasına link-bağlantı sağlayan, Netscape 2.0 ve VRML 1.0 standartları ile okunabilen, imaj yolu ile tasarıma ait siteye ulaşım logosu -process image- ile erişilebilen, en çok 12 MB'lık yer tutan tasarımlar aynı gün Dekan W. Mitchell-MIT, Prof. K.C. Lye-HKU ve Dekan B. Will-HKU'in video konferans katılımıyla tartışılmıştır. Projeler [http:// arch.hku.hk/~vds96/ PROJECTS](http://arch.hku.hk/~vds96/PROJECTS) adresinde görülebilmektedir. Bu değerlendirme karşı-kültürel farklar, tasarım metotları ve teknik uzmanlık danışmanlığı konularının kişiler arasında paylaşımını sağlamıştır.

5.9 Bilgisayar Teknolojisi Ve Altyapı Özellikleri Üzerine Etkisi

Bilgisayar teknolojisinin mimarlık programına etki etmesiyle yeni mekanlara yani bilgisayar laboratuvarlarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgisayar laboratuvarları-CADLAB mimarlık programına araştırma, öğretim ve uygulama bazında hizmet edebilmesi için bazı niteliklere sahip olması gereklidir. Bu durumda CADLAB'in donanım ve mekansal organizasyon olarak özel tasarım ilkelerine sahip olması gerekmektedir.

Teksas Üniversitesi'nden Miranda (1994), bilgisayar teknolojisinin mimarlık öğretim programına dahil edilmesi için üç önemli etkenin olduğunu söyler:

1. Genel bilgisayar sisteminin bilgisayar destekli çizimi, iki ve üç boyutlu modellemeyi sağlayabilmesi için teknolojik olarak da yenilenmesi gereklidir. Bununla beraber kelime işlemci, tablo veri tabanı kapasitesinin istenilen derste tüm öğrenciler için kullanıma hazır olması gereklidir.
2. Derslik mobilya modüllerinin ve öğretim araçlarının bilgisayarın entegrasyonunu zenginleştirilmesi açısından geliştirilmelidir.

3. Son sınıf mimarlık lisans programında “High-end grafik istasyonlar” ile bilgisayar entegrasyonlu tasarım stüdyosu kurulmalıdır.

• *Uzaktan eğitim için donanım bir ihtiyaçtır*

Uzaktan eğitim, donanım olarak şu araçlara gerek duyar (<http://caes.mit.edu/Programs/distance.html>):

Asynchronous-eşzamanlı olmayan bireysel çalışmalar için,

- Interactive Multimedia-etkileşimli çoklu ortam
- Internet
- World Wide Web
- Videotapes- video gösterimi
- Basılı dökümanlar
- Fax

Synchronous-eşzamanlı grup çalışmaları için,

- Video konferans tekniği
- Uydu bağlantılı TV yayını
- Internet
- World Wide Web

• *Bölümdeki bilgisayar destekli öğretim mekanlarında ana iş istasyonlarına bağlantı sağlanması gereklidir*

Strathclyde Üniversitesi mimarlık bölümünde bilgisayar destekli öğretim verebilmek için üç ana bilgisayar ağına sahiptir. IBM’ler, Apple Macintosh bilgisayarlar ve Suns and Silicon Graphics gibi mühendisler için iş istasyonları. Öğrenciler aynı zamanda üniversitenin iş istasyonuna, JANET (Joint Academic NETwork), ve Internet’e doğrudan bağlıdır. Aynı zamanda basım/print ve plot alabilme kadar tam donanımlı multimedia laboratuvarını da kullanabilmektedirler (<http://www.strath.ac.uk/Campus/prospect/eng/post002.htm>, 1998). Aynı üniversitede enformasyon teknolojisinin bir kazanımı olan video konferans tekniğini öğretim amaçlı olarak kullanmaktadır. Video konferans sistemi üç farklı teknolojiye dolayısıyla donanıma sahiptir (http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/full_rep.htm, 1998):

1. Narrowband ISDN İletişimi- dijital telefon hattı üzerinden 384 Kbs ulaşan bir oranda veri aktarımını sağlar ki bu video konferans iletişiminin en yüksek standardıdır. Bu iletişim tekniği karmaşık görsel bilgilerin iletişimini kişiler veya gruplar arasında konferans ortamında destekler.
2. Masaüstü Konferans- İnternet'in bir bölümü üzerine kurulmuş olan sanal ağ temelli M-Bone yazılımını kullanır. Konferans ortamını yazılım sağlayabilmektedir. Canlı yayını desteklemektedir.
3. İnternet'i kullanan Masaüstü- düşük band iletişimi aracını kullanan bu teknik gelişmemiş ve ekonomiktir. 20 kişiye kadar olan kişiden kişiye iletişimin sağlanmasını sağlar. İletişim sessel-audio olarak çok güvenilir olmadığından yazı olarak iletişim sağlanmaktadır.

- *Bilgisayar laboratuvarlarında güvenlik sorunu vardır*

Bilgisayar laboratuvarlarında bir diğer önemli konu donanım araçlarının güvenliğidir. Oregon Üniversitesi bunun için bir fiber optik bir güvenlik sistemi kurmuştur. Kurum aynı zamanda donanım ve yazılım problemlerini çözümü için telefon ile çağrılan bir teknik elemana sahiptir (Matthews vd., 1993).

- *Bilgisayar laboratuvarlarından çok fonksiyonluluğu sağlayacak donanım ve mekansal gerekliler beklenmektedir*

Mimarlık bölümü için Bilgisayar laboratuvarları aynı zamanda çok fonksiyonlu olabilmektedir. Örneğin, ders amaçlı bir uygulamadan başka bir konferansa olanak tanınması ya da sanal gerçeklik gibi çoklu ortam-multimedia uygulama imkanı sunabilmesi gibi farklı donanımları da ayrı ayrı laboratuvarlar olabileceği gibi birarada da bulundurabilmelidir.

Manitoba Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Laboratuvar bilgisayar dersleri ve bilgisayar desteği gerektiren stüdyo ve dersleri desteklemektedir (<http://cad9.cadlab.umanitoba.ca/cadlab.html>, 1998):

1. CADLAB aynı zamanda aşağıdaki alanlarda araştırmalara imkan vermelidir:

Bilgisayar Destekli Tasarım

Sanal Gerçeklik

Çoklu Ortam

Animasyon ve Masaüstü sunumlar -masaüstü yayıncılığı dahil-

Coğrafi Enformasyon Sistemleri- GIS

2. CADLAB aktif teknoloji transferi programını da desteklemelidir. Seminerler ve sunumlar, Ulusal ve uluslar arası konferanslar ve etkinliklerin hazırlanması, Danışmanlık hizmetleri, bilgisayar uygulamalarında mesleki gelişim derslerinin ve öğretimin devamlılığını sağlamak ve geliştirmek üzere görevlidir.

Mimarlık Bölümü tarafından kullanılan CADLAB üniversite bünyesindeki UM Central Administration ve UM Bilgisayar Servisleri tarafından endüstriyel teknik destek almaktadır. Teknik olarak CADLAB her öğrenciye bir bilgisayar verilebilmesi, yeterli sayı ve tipte sunucu sağlanması, hızlı basım-plot alabilme gibi dış hat bağlantısının olması amaçlanmaktadır. Bunun yanında bilgisayar ağını her öğrenciye ulaşılacak şekilde geliştirmek, bilgisayar destekli sunum imkanı yaratmak (LCD kampus içi ve dışı ağ bağlantılı başüstü üniteleri) istenmektedir. Macintosh bilgisayar donanımı yanında PC (DOS/WINDOWS) ve UNIX İşletim Sistemlerinin geliştirilmesi, bağlantılarda yüksek uyumlu araçlar gerekmektedir. Aynı zamanda uydu bağlantılı aşağıdaki laboratuvarlar fakülte tarafından gerekli görülmektedir (<http://cad9.cadlab.umanitoba.ca/cadlab.html>, 1998):

- GIS/SIS Merkezi
 - Benzetim & Animasyon Aktivitesi
 - Multi-Media Araştırma Laboratuvarı
 - Video Hazırlama Birimi-Video Editing Suite
 - Aktivite Yönetimi Laboratuvarı
 - Sanal Gerçeklik-VR Merkezi
- *Teknolojinin ve yeni öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi karşısında sabit bir donanımdan asla bahsedilemez: ekonomik değildir*

Yeni programlar her zaman için yeni donanımlara ihtiyaç duyulmasına ve de yeni donanımlarda kullanılan yazılımları daha iyi standartlara çıkartmaya, kullanıcı uyumlu

gelişim göstermeye olanak tanır. Bu dinamik yapı sabit bir altyapıyı da tariflememize yardımcı olamamaktadır. Kullanılan altyapının da bu teknolojiye paralel olarak dinamik bir gelişim ve değişim göstermesi gereklidir. Ancak sabit bir donanımın olmaması da ekonomik bir zorluğun olduğunu da anlatır. Bazı üniversiteler firmalarla anlaşarak onların ürettikleri ürünleri ve dolayısıyla bu donanımda çalışabilecek yazılımları kullanmak üzere anlaşma yapmaktadırlar. Örneğin, Steadman'ın bildirdiğine göre, (1992) IBM firması ile Open University-Açık Üniversite arasında yapılan anlaşma gereği üniversite, bilgisayar donanımı olarak IBM standartlarına uymayı kabul etmiştir. Bu öneri farklı bilgisayar donanımları ile çalışmayı engellemekte ve olası bir anlaşmazlık söz konusu olduğunda geri dönüşü yüksek maliyet gerektirebilmektedir. Bu şekilde firma da kendisine sürekli bir Pazar olanağı kazanmış olmaktadır.



6. MİMARLIK LİSANS ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE İÇİN BİR ALAN ÇALIŞMASI

Günümüz bilgi toplumunu endüstri toplumundan ayıran özelliklerden biri bilginin kullanımı ve daha spesifik konularda uzmanlık alanlarının doğmasıdır. Bilgi toplumu, bilgiyi üretenin etkin olduğu dinamik bir yapıya sahiptir. Bu dinamik yapının oluşması için kurumsal destek ve araştırma geliştirme faaliyetlerine daha fazla kaynak ayırmak gereklidir. Gelişmiş ülkeler bugün iletişim teknolojisi, bilgisayar teknolojisi ve eğitim alanlarında yaptıkları çalışmalarla önemli bir yol almışlardır ve bu yolda ilerlemektedirler. Bugün hem dünyada hem de ülkemizde yeni gelişen eğitim teknolojileri; bilgisayar teknolojisinin, diğer disiplinlerde olduğu gibi mimarlık lisans programına da olumlu bir araç olarak girmesini sağlamıştır. Ancak bu gelişmeler sürekli bir değişim ve gelişim içindedir. Özellikle mimarlık lisans programlarının bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak güncelleştirilmesi konusunda ülkemizde bir atılım yapılması zorunludur. Bu yeni yapılanmada en önemli sorumluluk ve görevin, mesleki kalitenin de iyileştirilmesi açısından “akademisyenler”e düştüğü yadsınamaz bir gerçektir. Ancak önerilen şekilde bir araştırma projesine akademik ortamın katılması için öncelikle aynı konuda yeterli kurumsal altyapı ile bilgi ve deneyim sahibi olan akademisyenlerin yetiştirilmesi gereklidir. Bu yaklaşımda öncelikle mimarlık yüksek lisans/doktora programlarının önemsenerek önceliğin bu programlara verilmesi birinci adım olacaktır. Bu durumda önümüzdeki yıllarda mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojisinin sağladığı faydalardan etkin bir şekilde yararlanmak daha da sistemli olarak gerçekleşecektir.

Mimarlık lisans programının geliştirilmesi ve güncelleştirilmesi konusunda yeni öneriler getirebilmek için önce bugünkü varolan durumun belirlenmesi gereklidir. Bu konuda yapılan literatür taraması yanında uygulanan anket çalışmalarının sonuçları da yol gösterici bir niteliğe sahip olmuştur.

6.1. Anket Çalışmasını Yönlendiren Varsayımlar

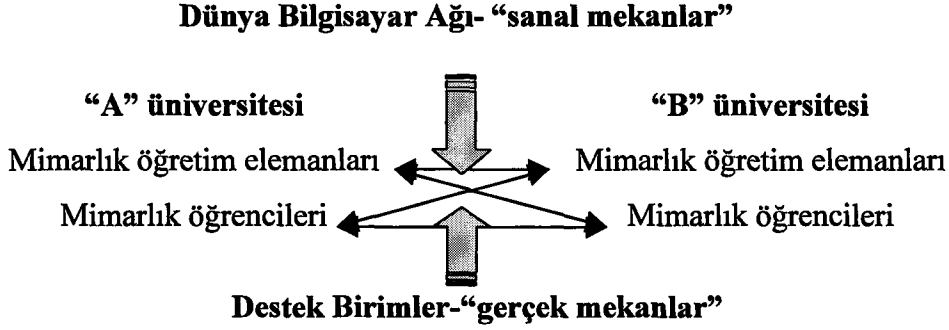
Son yıllarda, gelişmiş ülkelerde, mimarlık eğitim ve öğretiminin tüm alanlarında etkin olarak bilgisayar kullanımına doğru bir eğilim olduğu gözlenmektedir. Ülkemizde de üniversiteler bu konuda bir gelişim süreci yaşamaktadır. Ancak tam olarak bu teknoloji nasıl kullanılmaktadır veya oluşan kullanıcı bilinci nedir ve sonuç olarak da mimarlık öğretimini nasıl etkilemektedir/etkilemelidir sorularına verilen bilimsel bir yanıt ya da yaklaşıma rastlanmamıştır. Bu teknolojik gelişim mimarlık lisans programı kapsamında nasıl olabilir sorusu şu anda ancak nasıl bir düzeyde olduğunun belirlenmesi ile cevaplandırılabilir. Mimarlık okulları programları, öğretim elemanları ve öğrenciler arasında bilgisayar teknolojisine yaklaşımın belirlenmesi açısından yapılan anket çalışmasında, bu grupların bilgisayar teknolojisine olan yakınlıkları göz önüne alınmıştır.

Daha önceki bölümlerde yapılan çalışma değerlendirildiğinde, mimarlık öğretim programlarındaki gelişime bağlı olarak ulaşılan noktayı sorgulayan anketlerde öne sürülen varsayımlar şu şekilde tanımlanmaktadır:

Varsayım 1: Türkiye’de uygulanan mimarlık lisans programlarının güncelleştirilmesi ve bu amaçla bilgisayar teknolojisinden yararlanılması gereklidir. Mimarlık lisans programı çağın yeniliklerine ve teknolojik değişimlere açık olmalıdır.

Varsayım 2: Bilgisayar ortamında hem yaratılan tasarımlar görselleştirildiği hem de anlatılmak istenen bilgi görselleştirildiği için daha kısa zamanda daha çok doğru ve kalıcı bilgi ilgi çekici bir ortamda verilebilmektedir. Bu durumda bilgisayar teknolojisi, öğrencileri öğrenmeye motive eden bir ortamdır. Bu ortam, iletişim teknolojilerinin gelişimiyle oluşturulan bilişim teknolojisinin sağladığı avantajlardan yararlanarak asynchronous-eşzamanlı olmayan bireysel çalışmalara ve synchronous-eşzamanlı grup çalışmalarına olanak tanıdığı için internet üzerinde veya hazırlanan bir paket program ile öğrencinin istediği zaman istediği sıklıkta kendi kendine öğrenimini de sağlamaktadır.

Varsayım 3: Mimarlık öğretim elemanları ve öğrencileri arasında ne kadar çok bilgi alışverişi olursa ve mimari içerikli tartışma ortamı oluşturulursa kısaca bir eleştiri ve araştırma ortamı yaratılırsa öğrencinin bakış açısı o ölçüde gelişecektir (Şekil 6.1). Bu ortam bilişim teknolojisi ile kolayca sağlanmaktadır.



Şekil 6.1 Bilişim teknolojisi destekli kurulan üniversiteler arası bilgi alış-verişi

Şekil 6.1 üniversiteler arasında kurulması gerekli etkileşimi göstermektedir. Bu fikir alışverişinin bugüne kadar kullanılan sisteme göre daha yoğun ve hızlı olmasını bilgisayar ağları sağlamaktadır. Bugün bu ağ sayesinde sadece üniversiteler arasında değil aynı zamanda özel kurumların da katılabileceği ortak öğretim projeleri hazırlayabilme olanağı sağlanmaktadır. Ancak bu “sanal mekanlar”ın fonksiyonlarını gerektiği gibi yerine getirebilmeleri için doğru tasarlanmış “gerçek mekanlar”a -kütüphaneler, CAD laboratuvarları, bilgisayar donanımı yeterli derslikler vb.- da ihtiyaç vardır.

6.1.1 Uygulanan yöntemin belirlenmesinde kullanılan daha önceki çalışmalar

Bu tez çalışmasının vardığı sonuçlara destek oluşturması açısından daha önce aynı veya yakın konularda hazırlanmış olan bilimsel araştırmalar veya uygulanabilir teknikler incelenmiştir. Aşağıdaki çalışmalardan yöntem olarak yararlanılmış, sorular bu tezin varsayımlarını belirleyen konular çerçevesinde oluşturulmuştur.

Öğrencilerin bir bilgiyi araştırarak öğrenmede motive oldukları ortam öğrenme sürecinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Çalışmada uygulanan ankette öğrencilere bilgisayar ile ne kadar zevk alarak çalıştıklarını da sınamak üzere hazırlanmış sorular vardır. Bu

konuda daha önce yapılmış olan Cambridge Üniversitesi Mimarlık Bölümü'nde Mimarlık öğrencilerinin bilgisayara yaklaşımlarının değerlendirilmesi, öğrencilerin bu teknolojinin yardımıyla öğrenme sürecinin ve fikir geliştirmelerinin daha hızlı, daha doğru, daha zevkli bir çalışma ortamında ve daha kolay bir şekilde olup olmadığını ölçen Tıbbi Araştırmalar Kurumu İçindeki Uygulamalı Psikoloji Birimi ile birlikte yapılmış olan çalışmadan yararlanılmıştır (Penz, 1992). Bilgisayar ve öğrenci etkileşiminde motivasyon konusu bu tez çalışmasında öğrencilerle yapılan ankette öncelikli olarak dikkate alınmıştır.

Mimarlık eğitimi ve öğretiminde bilgisayar ortamının sağladığı yararların kullanımında yapılan bazı çalışmalarda, özel program yazılımları kullanılabilmektedir. Avrupa Birliği bu konuda mimari tasarım öğretiminde bilgisayardan yararlanmak üzerine Stratclyde Üniversitesi'nden ABACUS, Leige Üniversitesi'nden LEMA ve Eindhoven Üniversitesi'nden Calibre'nin ortaklaşa katılımıyla bir araştırma yaptırmıştır. Zutpen (1990)'nin ifade ettiğine göre bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, uygulanan anketteki zaman kazanma ve öğrenci motivasyonu ile ilgili soruların hazırlanmasında yararlı olmuştur.

Bilgisayar kullanan öğrencilere uygulanan ankete ait sorular, Uluoğlu'nun (1990) mimarlık eğitimi konusunu hazırladığı doktora tezi mimari tasarım çalışmasında öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin hangi konularda yoğunlaştığı ve tasarım stüdyolarından öğrencilerin ne bekledikleri konusunda hazırlanan anket soruları için yararlı olmuştur.

6.1.2 Delphi Tekniği

Delphi tekniğinin, birçok anketin kullanıldığı ve alınan cevaplara göre anketlerin özetlendiği ve bunları bir sonrakinde geri-besleme yolu olarak kullanan bir yaklaşımı vardır. Bu yaklaşım genelleme ve fikirlerin sınıflanması, başarıya ulaşma, alternatifler üzerinde karar verme konularında yararlıdır. Bu teknikte yüz yüze bir iletişim gerekli değildir. Anket doğru kişilerden seçilmelidir. Bu teknik çok zaman isteyen, katılan kişilerin iyi bir yazılı anlatıma sahip olmasını ve zaman ayırabilmesini (30-45 gün gibi) gerektiren bir yöntemdir (<http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/5603>, 1998).

Bu teknik, araştırılan konuya doğrudan odaklanan ancak hem uygulayan hem de katılan kişiler için uzun bir zaman gerektirmekle birlikte, bir ekip çalışması olarak yapılması ile daha yararlı sonuçlara ulaşmaktadır. Uygulanan anket çalışmasında, Delphi Tekniği'nden doğrudan konuya odaklanan sorular getirmesi ve aynı konudan etkilenen farklı çevrelerin görüşlerini bir araya getirilmesi açısından yararlanılmıştır. Buna bağlı olarak ankete katılan kişilere/gruplara (öğrenciler, bilgisayar teknolojisini tanıyan akademisyenler ve bilgisayar teknolojisini az tanıyan akademisyenler için) ayrı anketler hazırlanmıştır.

6.1.3. Anketin kapsamı: Kişilerin ve konuların seçilmesi

Anket İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimar Sinan Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi gibi gelişmiş ve Anadolu Üniversitesi gibi gelişmekte olan üniversitelerin öğrenci ve akademisyenleri arasında uygulanmıştır. Bu üniversitelerden elli öğrenci ve otuzüç akademisyen katılmıştır. Öğrenciler, mimarlık bölümü öğrencileri arasından bilgisayarı kullanan kişilerden seçilmiştir. Mimar kökenli olmasına özen gösterilerek seçilen akademisyenlere ise, bilgisayar bilgilerine bağlı olarak iki farklı anket hazırlanmıştır. Bilgisayar ortamına yakınlığı olan ve/veya dersi olan akademisyenler, ANKET 1'i ve bilgisayar ortamını orta veya az tanıyan akademisyenler ise, ANKET 2'yi cevaplamışlardır. Anketlerdeki soruların hazırlanmasındaki amaç varsayımları sınamak ve yeni oluşumların varlığını da araştırmaktır. Bu konuda ulaşılan benzer anketler ve araştırmaların incelenmesi ile doğru soruların hazırlanması sağlanmaktadır.

Anket çalışmalarındaki temel amaç; ülkemizde uygulanan bilgisayar ortamları konusunda bilgi elde etmektir. Bu ortama sadece akademisyenlerin bakış açısından değerlendirilmemiş aynı zamanda öğrencilerin yaklaşımları da araştırılmıştır. Varsayımların sınanması ile öneri model oluşturulmaktadır. Bu çalışma konusu tüm dünyada halen bir araştırma alanı olmayı sürdürmektedir. Ülkemizde de bilgisayar ortamından mimarlık lisans öğretiminde ne derece yararlanabileceğimizi ve ne gibi değişiklikleri gerektirdiğini araştırarak, teknolojiyi izleyen bir konumda olmak yerine dünyada araştırılan bu konuya bir öneri getirerek katkıda bulunmaktır.

6.1.4. Anket sonuçlarının değerlendirilmesi

Anket sonuçlarından elde edilen bilgiler bilgisayar ortamında mimarlık lisans programında nasıl bir yapının olduğu konusundaki verileri ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuçların değerlendirilmesinde üç ayrı anket;

- **Ö1:** ANKET-“Ö”ğrenci, soru no 1;
- **B1:** ANKET 1-bilgisayar teknolojisini “B”ilen akademisyenler, soru no 1;
- **A1:** ANKET 2-bilgisayar teknolojisini “A”z tanıyan akademisyenler, soru no 1; olarak soru numaraları ile birlikte verilecektir.

Öğrencilere uygulanan anket, VARSAYIM 2’nin sınanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Bilgisayar ortamlarının öğrencinin motivasyonu üzerine etkisi ve öğrencilerin ne kadar bu teknolojiye yakın oldukları bu anket ile incelenmektedir. Bu bağlamda iki ve üç boyutlu düşünebilme ve fikir üretebilme yeteneği, bilgisayar ortamından hangi konularda yararlandıkları, öğrenme hızı ve isteğini bu ortamın nasıl etkilediği, ne gibi güçlükler/ kolaylıklarla karşılaştıkları ve ne oranda bilgisayara yakınlık duydukları araştırılmıştır.

Akademisyenler arasında yapılan iki ayrı ankette ayırım bilgisayar ortamına yakınlık ve kullanım derecelerine bağlı olarak konulmuştur. Bilgisayar ortamından derslerinde yararlanan, bilgisayarla ilgili mevcut bilgisini artırma isteği olan veya bir bilgisayar eğitimi almış olan öğretim elemanlarının “iyi” derecede bilgisayar bilgisine sahip oldukları kabul edilmiştir. ANKET 1 ile bilgisayar ortamından ülkemizdeki gelişmiş ve gelişmekte olan üniversitelerde nasıl yararlanılmakta olduğu araştırılmıştır. Bu ortamın verimli olarak değerlendirilmesinde ne gibi ihtiyaçların olduğu, bilişim teknolojisinin nasıl kullanıldığı, bu konuda bir araştırma projesi geliştirilip geliştirilmediği, akademisyenlerin bilgilerini ne derece güncelleştirebilme ve geliştirebilme olanaklarının olduğu, yazılım ve donanım konularını ne derece yakından izleyebildikleri, belli dönemlerde uygulamaya konulacak bir kursun gerekliliği ve zamanın bu konuda yeterli olup olmadığı gibi konular da aynı zamanda incelenmiştir.

ANKET 2 bilgisayar ortamına daha yabancı olan akademisyenlerle yapılmıştır. Bilgisayar ortamını derslerinde kullanmayan akademisyenlerin bu ortamı neden kullanmadıkları

incelenmiştir. Aynı ankette sonraki sorular ile bu konuda bilgi edinmedeki istekliliği ve gerekliliği, kurumun bilgisayar ortamına geçiş önerisine yaklaşımı ve kendisinin bu ortamı kullanması gerekirse nasıl bir yol ile öğrenmek istediği araştırılmıştır.

Yapılan tüm anketlerden elde edilen sonuçlar üç ana konuda toplanmaktadır:

- Öğretim planları ve öğretim aracı olarak bilgisayar teknolojisi: tasarım stüdyoları, diğer lisans dersleri ve öğrenci motivasyonunun ölçümü,
- Altyapı; mekan gereksinimi- CADLAB ve diğer dersliklerin bilgisayar olanakların ölçümü,
- Öğretim Elemanları Niteliğinin ölçümü.

6.2 Ülkemizdeki Kurumsal Altyapı

Ülkemizde yükseköğretim, henüz (1990’lardan itibaren) başlatılan “Yükseköğretimde Kalite” çalışmaları ile son yıllarda belli standartlara oturtulmaya çalışılmaktadır. Öğretimin çağdaş bir seviyede korunabilmesi için belli aralıklarla yenilenmesi gereklidir. Bu nedenle uygulanan lisans programlarının denetlenmesi yanında verilen derslerin güncellik değerleri, programa kabul edilen öğrencinin sahip olması gerekli özellikler, öğretim kadrosunun niteliği gibi faktörler de eğitim ve öğretimin niteliğine etki etmektedir. Bu girdilerin içinde üniversitelerin bugün değişen görevleri, yükseköğretileri denetleyen ve öneri getiren kurumlar da kuşkusuz çok önemlidir.

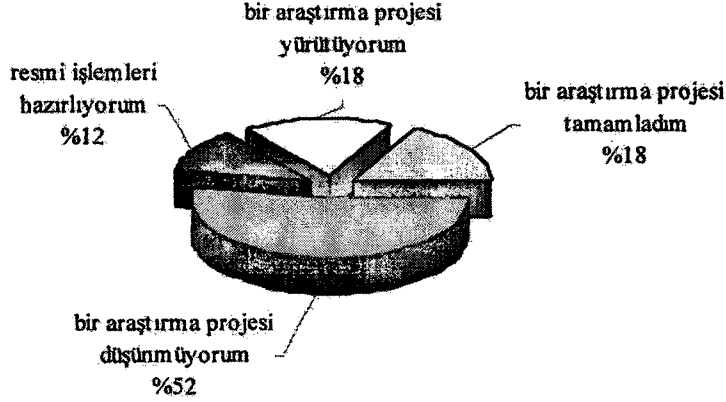
Toplumsal gelişim ve değişim, sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik refah düzeyinin artması toplumun yükseköğretim kurumlarından beklentilerini de değiştirmektedir. Bu konuda Saatçioğlu vd. üniversitelerin II.Dünya Savaşı öncesinde araştırma ve eğitim işlevlerinin olduğunu oysa bugün bu işlevlere hizmet üretme işlevinin de katıldığını ifade etmektedir (Saatçioğlu,1992, Köksoy’dan,1997). Bu durumda toplumun üniversiteden beklentilerinin artık basit bir şekilde ele alınamayacağı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda üniversite, bünyesinde iyi bir kurumsal örgütlenmeyi kurmak durumundadır. Başka bir ifadeyle üniversite, bilimin üretilmesi, teknolojik olarak ürün geliştirilmesi, bunun için gerekli bilgilere sahip elemanın yetiştirilmesi, bu işlevlerin çağdaş standartlarda olabilmesi için yeterli bilgiye erişim, donanım, yazılım, zaman ve finansmanı sağlayabilmesi, aynı

zamanda kurum eğitim programlarında güncelliği olan bir program izlemek durumundadır. Bu mimarlık öğretimi ve eğitimi konusunda yeni atılımların yapılmasına fırsat tanımaktadır. Örneğin, Strathclyde Üniversitesi bünyesinde ABACUS, CADET, UDSU gibi mimarlık ve şehircilik konularında araştırma projeleri geliştiren bilgisayar destekli öğretim üzerine araştırma birimleri kurmuştur (<http://www.strath.ac.uk>, 1998). Hong Kong Üniversitesi HKU Interaktif çok ortamlı stüdyo, CHUK Görsel enformasyon sistemi ve HKPU Tasarım araştırması ve enformasyon merkezi gibi üniversite bünyesinde araştırma kurumları bulunmaktadır (<http://arch.hku.hk>, 1998). MIT tarafından mimarlık öğretiminde farklı bir bakış açısı getiren DSOF fakültesinde ağ tabanlı Stüdyo Net projesi geliştirilmektedir (<http://sap.mit.edu>, 1998). Bugün artık gelişen eğitim teknolojileri sayesinde kitlesel etkileşimli (insan-bilgisayar-insan, insan-bilgisayar) bir eğitimden söz edilebilmektedir.

Günümüzde aynı zamanda mesleki kariyerin de teknolojiye bağlı olduğu düşünülürse eğitim hem kitlesel hem de sürekli bir nitelik kazanmak durumundadır. Bu da üniversitelere bir görev daha yükleyerek, üniversite yapısını biraz daha karmaşık hale getirmektedir. Üniversitelerin bu yapılaşma süreci bağlamında hem gençler için eğitim vermeli, hem araştırma projeleri yürütmeli ve kendi programını da günün gelişmelerine göre güncelleştirecek ve geliştirecek araştırma birimlerine sahip olmalı hem de üniversite sonrası eğitim -lisansüstü programlar- yapmalıdır. Bu karmaşık kurgu mimarlık fakülteleri/ bölümleri içinde geçerlidir.

Köksoy'a (1997) göre, 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu'nda Yükseköğretimde verilmekte olan eğitimin ve yapılmakta olan bilimsel araştırmaların kalite yönünden denetlenmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi gereken işlemlere ait açık bir düzenleme mevcut değildir. Yükseköğretim Denetleme Kurulu, Kanunun 8(a) maddesinde "Yükseköğretim Kurulu adına üniversiteleri, bağlı birimleri, öğretim elemanlarını ve bunların faaliyetlerini gözetim ve denetim altında bulunduran" bir kuruluş olarak tanımlanmıştır. Bu durumda mimarlık lisans ders programının çağdaş eğitim standartlarına uygunluğu ve yeni konu önerilerinin bilimsel yönden denetimi bu kurum tarafından yapılmaktadır. Yeni konu önerileri ve de mesleki eğitim ve öğretimde yeni önerilerin gelmesinde araştırma projelerinin yardımı olabileceği düşünülürse üniversitelerde

geliştirilecek araştırma projeleri çağımızın eğitim sistemine uyum sağlamakta önem kazanabilecektir. Şekil 6.2’de henüz üniversitelerimizde araştırma projeleri yeterli çoklukta olmadığı görülmektedir. Üniversitelerde eğitim kalitesinin artırılması için araştırma projelerine de ağırlık verilmesi yararlı olabilir.



Şekil 6.2 Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : *Henüz araştırma projeleri yeterli çoklukta değildir -B7-*.

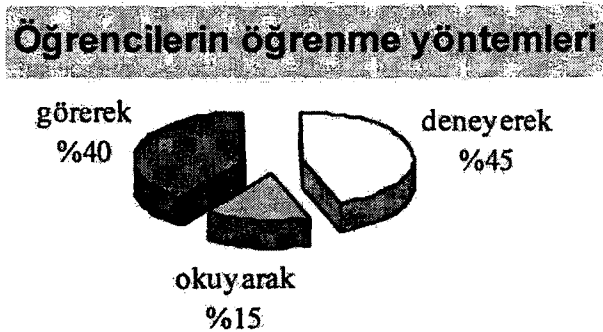
6.3 Türkiye’de Bilgisayar Teknolojisinin Mimarlık Lisans Öğretiminde Değerlendirilmesi

Bu tez çalışmasının ortaya koyduğu, ülkemizde uygulanan mimarlık eğitim ve öğretiminin ne gibi bir değişim ile güncelleştirilebileceği konusunda bir öneri geliştirmektir. Ülkemizde mimarlık eğitim ve öğretimi, kuruluşunda farklı ekollerin olduğu üniversitelerde öğrenci ve öğretim üyeleriyle ayrı ayrı yapılan anketlerle araştırılmıştır. Bu anketlerde yöneltilen sorular aşağıdaki gibi sınıflandırılarak grafiklerle birlikte açıklanmaya çalışılmıştır.

6.3.1 Bilgisayar teknolojisinin öğretim planları ve öğretim aracı olarak değerlendirilmesi

Diğer mesleki disiplinlerde olduğu gibi öğretim planları açısından, mimarlık lisans programı da artık bilgisayar teknolojisini kullanmaktadır. Mimarlık mesleği ilgili olduğu diğer mesleki disiplinlerle de - mühendislik vb.- teknolojik yönden etkileşim içindedir. Bu

durumda uygulanması gereken lisans programı da farklı disiplinlerin konularını da içermesi gerektiğinden son derece esnek bir yapıya sahip olması gerekecektir. Bilgi toplumunun ilerde bir bireyi olacak olan mimar adayları gelecekte de hızlı disiplinler arası çalışmalara adapte olabilmeleri için bugün eğitimden beklenen düşünce üretebilen ve ihtiyaç duyduğu bilgiyi öğrenmesini öğreten bir sistem olmalıdır. Birey, temel mesleki bilgilerin yanında kendi bilgi ve becerilerine göre seçebileceği dersleri alarak kendi lisans programını danışmanı ile hazırlayabilmelidir. Örneğin, bu tür bir yapı MIT’de vardır. Lisans eğitiminde öğrencinin özelliklerine göre iki program önerilmektedir (McCommons, 1994). Bu durumda lisans programı Saatçioğlu (Köksoy, 1997)’nun ifade ettiğine göre Amerika Birleşik Devletleri’nde olduğu gibi zorunlu dersleri azaltıp seçmeli derslerin sayısını artırarak öğrencilere ilgi duydukları konularda esnek bir model uygulanmaya başlanmalıdır. Ülkemizde bu konuda yeni uygulanmaya başlayan kredili sistemden bu yönde de fayda beklenmektedir. Öğrenci danışmanı ile birlikte dönem içinde almak istediği ders yoğunluğunu kendisi belirlemekte ve ilgi duyduğu yönde kendini geliştirebilmektedir. Örneğin, mimar olarak mezun olan bir kişi mimarlıkta bilgisayar kullanımına ilgi duyuyorsa, bu seçmeli dersi başka bir bölümden /üniversiteden alabilmesi kişinin yeteneklerini daha iyi değerlendirmesini ve geliştirmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda, bilgisayar teknolojisi öğrenciye başka bir bölümden, başka bir üniversiteden hatta başka bir ülkede verilen derslere katılabilme/takip edebilme şansını verebilmektedir. Ülkemizdeki bir üniversitenin başka bir veya birkaç üniversiteyle uzaktan eğitim projesi geliştirmesi ile öğretim kalitesinin daha yükselmesi ve öğrencinin yeteneklerini daha iyi değerlendirme şansı verebilir. Burada gerekli olan ortamın hazırlanması çok da teknik açıdan güç olmayan video konferans olanaklı, internet veya kablo bağlantısı olan bir seminer odası ile sağlanabilmektedir.



Şekil 6.3 Öğrenciler deneyerek öğrenmektedirler-Ö2.

Öğrenciler -Ö2- üzerinde uygulanan anketlerde, öğrenme metotlarının okuyarak, görerek, deneyerek ve diğer seçenekler arasından kendilerine en uygun olanını işaretlemeleri istenmiştir. Cevaplar değerlendirildiğinde, en yüksek oranla yani öğrencilerin %45'i deneyerek ve %40'ı ise görerek öğrendiklerini yazmışlardır (Şekil 6.3). Bir bilgi öncelikle görerek, dinleyerek veya okuyarak öğrenilmekte ama denendiği zaman daha iyi kavrandığı/ kalıcı hale geldiği yani “daha iyi öğrenme”nin olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda mimarlık eğitim ve öğretiminde “öğretim aracı olarak bilgisayar”, görsel malzeme sunabilen, kullanıcı ile etkileşimli eğitim programlarının uygulanabildiği, zaman ve mekan sınırlaması olmadığından sınırsız erişim olanaklı ve de öğrencinin ihtiyacı olduğu kadar deneme yanılma yapabilmesine olanak sağlayan bir araç olarak kullanılmalıdır. Hatta internet ortamını sağladığı etkileşim ve sınırsız erişim olanağı ile başka “gerçek mekanlar”da ve “gerçek zaman”da ortak çalışmalar yapabilme olanağı artık vardır. Bu çalışma olanağı öğrencinin tekrar ile bilgilerini daha fazla pekiştirmesini sağlamaktadır. Ancak söz edilen bilgi ezber bilgi olarak algılanmamalıdır. İnternet ile öğrenciler bilgilere istedikleri zaman ulaşabilme, gerek duydukları kadar deneme/yanılma yapabilme imkanına sahiptirler.



Şekil 6.4 Geleneksel stüdyo ortamı ve bilgisayar destekli ders/stüdyo ortamı
(<http://www.strath.ac.uk>, 1998)

Günümüzde öğrencilerin, geleneksel stüdyo ortamından farklı olarak, bilgisayar teknolojisinin sağladığı avantajları kullanarak, diğer üniversitelerde verilen derslere katılabilme ve tasarım stüdyosunda ortak tasarım eleştirisi yapabilme fırsatları vardır (Şekil 6.4).

Anketlerde, öğrencilere -Ö3- “serbest el” ile çalışmanın ne gibi yararlar sağladığı ve sağlamadığı soruları yöneltilmiştir. Bu konuda ankete katılan öğrencilere göre serbest el ile çalışma, anafikrin oluşturulmasında birebir etkileşim ve hakimiyet sağladığı ve her an her yerde çalışma olanağını tanıdığı için yararlı bir araç olarak görülmektedir. Ancak serbest el ile çalışmada ve düşünmede el ile beyinin aynı hızda ve yetenekte çalışmamasını öğrenciler bir engel olarak tanımlamaktadırlar. Buna karşılık öğrenciler, projenin üç boyutlu algılanmasında ve etkileyici bir sunuş hazırlamada verimli kullanılabilecek bir araç olarak bilgisayarı tanımlamaktadırlar.

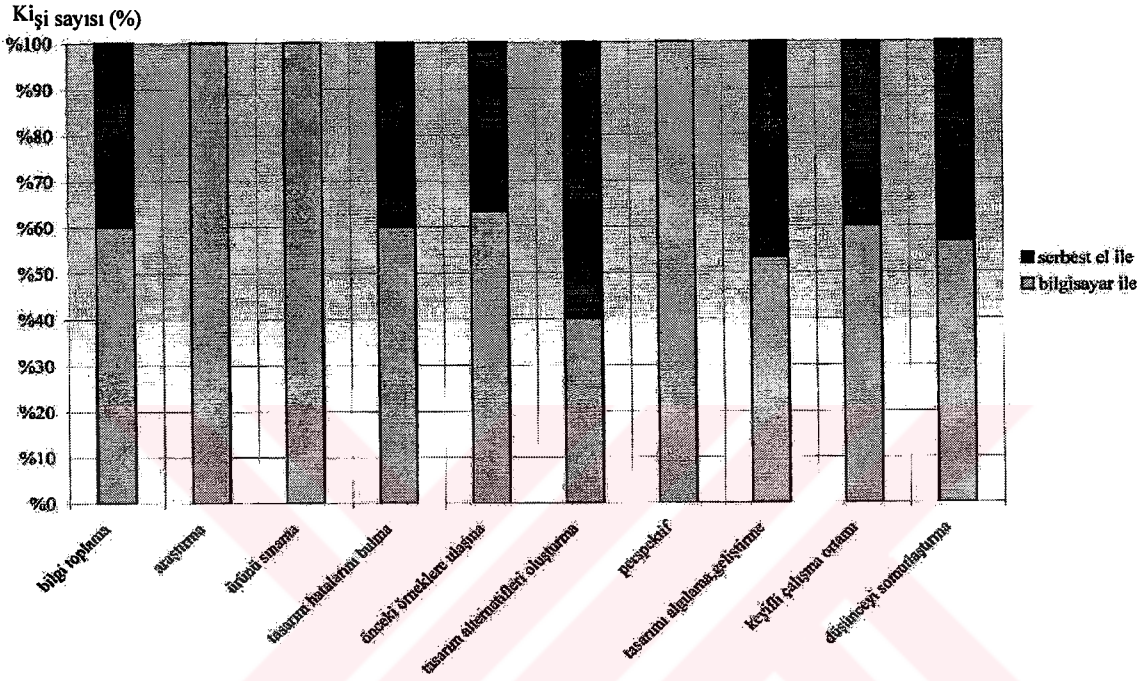
Öğrencilere uygulanan anketin -Ö4- başındaki çizim sorularına verdikleri yanıtlarda daha fazla zamanı bilgisayar ile çizime ayırdıkları ve de sonuçta bundan keyif aldıklarını söylemişlerdir. Bu ortamın ülkemizdeki yeni gelişmekte olan üniversiteler için büyük bir yarar sağlayacağı açıktır. Öğrencilere aşağıda görülen seçeneklere karşılık olarak bilgisayarın mı yoksa elin mi daha yardımcı olduğunun işaretlenmesi sorulmuştur:

- Bilgi toplama,
- Araştırma yapmada kütüphane taraması veya internet gibi bilişim teknolojilerinden faydalanarak gerekli bilginin sağlanması,
- Mimarın ürünü sınama yapabilmesi: örneğin, yangın, rüzgar, strüktür sisteminin kurulması vb.,
- Tasarım hatalarının bulunması,
- Geçmişteki örnekleri göstermek/ ulaşmak,
- Farklı tasarım seçeneklerini kısa sürede oluşturma, karşılaştırma yapma,
- Perspektiflerin hazırlanması,
- Tasarımı algılama, geliştirme ve problemi çözmede hız sağlama,
- Keyifli bir tasarım/ çalışma ortamı sağlama,
- Düşüncedeki anafikri somut (çizim) hale getirmede kolaylık.

Öğrencilerin yukarıdaki soruya verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, araştırma yapma, tasarımı sınama ve perspektif görüntü oluşturma konularında %100 bilgisayarın daha yardımcı olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin %60'ı bilgi toplama, tasarım hatalarını bulma, %63'ü önceki örneklerle ulaşma, %57'si düşünceyi somutlaştırma konularında bilgisayarın yardımcı bir araç olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin %60'ı bilgisayar

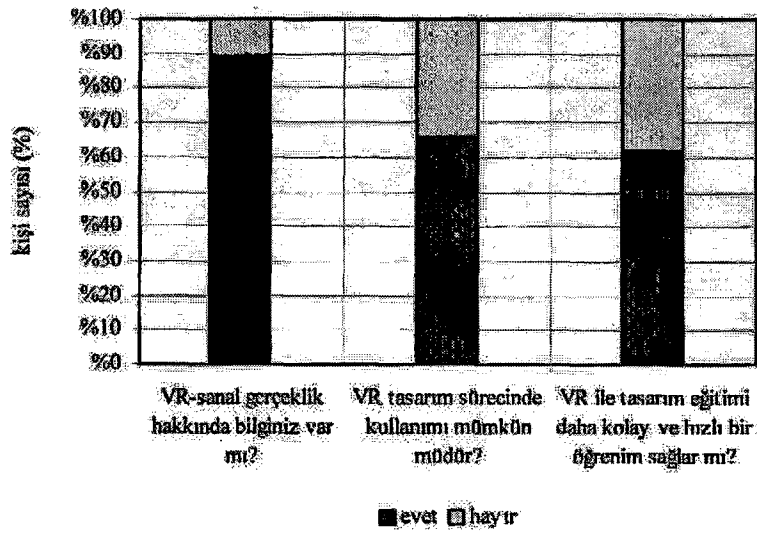
ile çalışma ortamını da keyifli bir ortam olarak tanımlamaktadırlar. Buna karşılık öğrencilerin %40'ı tasarım seçenekleri oluşturmada bilgisayar desteğini tercih etmemektedirler. Ancak, tasarımı algılama ve geliştirmede, öğrencilerin %53'ü bilgisayarın yararlı olduğunu düşünmektedir (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.1 Bilgisayar ortamı ile geleneksel ortamda çalışmanın karşılaştırılması -Ö4.



Öğrenciler -Ö5, Ö6, Ö7- sanal gerçeklik gibi bilgisayar destekli başka teknikler hakkında bilgileri vardır ve tasarım öğretiminde sanal gerçeklik gibi bilgisayar destekli tekniklerin yararlı olabileceğini düşünmektedirler (Çizelge 6.2).

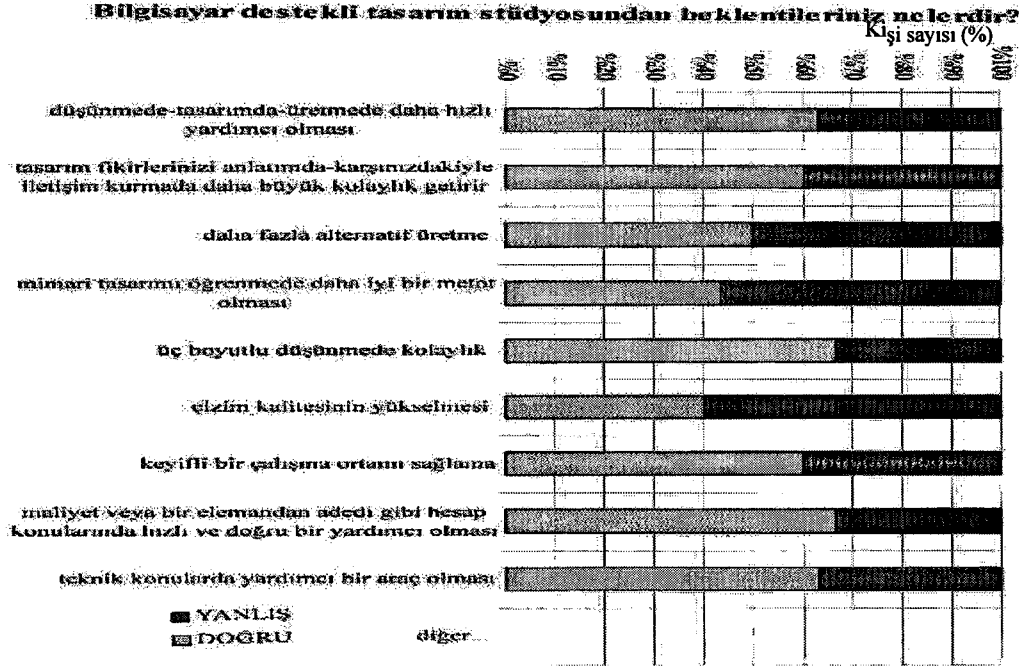
Çizelge 6.2 Öğrenciler, tasarım sürecinde sanal gerçeklik kullanılmasının yararlı olabileceğini düşünmektedirler.



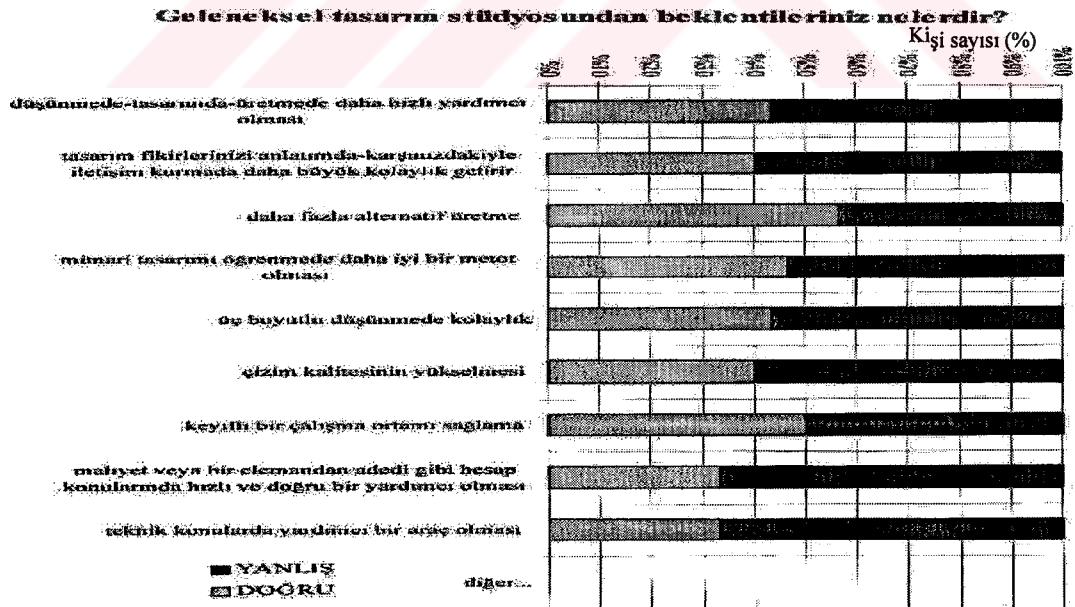
Öğrencilerin geleneksel tasarım stüdyosu ile bilgisayar destekli tasarım stüdyosundan beklentileri üzerine düşünceleri aynı anketle araştırılmıştır. Seçenekler korunarak bilgisayar destekli tasarım stüdyosu -Ö8- ve geleneksel tasarım stüdyosu -Ö9- olarak iki şekilde soru yöneltilmiştir ve seçeneklerin ilgili cevap kutusuna doğru veya yanlış diye yazmaları istenmiştir. Seçenekler, çizelge 6.3 ve 6.4’de de görüldüğü gibi her iki çalışma ortamında, bilgisayarın ve serbest elin ayrı ayrı düşünülerek tasarım süreçlerinin etkileşiminden çizim aracı olmasına kadar farklı seçeneklerden oluşmaktadır.

Çizelge 6.3’de görüldüğü gibi, bilgisayar destekli tasarım stüdyosundan öğrenciler kendilerine hız kazandıran bir araçla çalışmayı, tasarım fikirlerini başkasına anlatmada/sunmada daha yardımcı olacağını, üç boyutlu düşünmede daha yardımcı bir araç olarak bilgisayarı gördüklerini, keyifli bir çalışma ortamı sağlandığını ve bazı teknik/sayısal konularda yardımcı bir araç olarak bilgisayar ortamını algıladıklarını belirtmektedirler. Öğrencilerin bu durumda bilgisayara yaklaşımları bütünüyle olumludur. Buna karşılık, çizelge 6.4’de görüldüğü gibi, geleneksel stüdyo ortamı için daha fazla alternatifi geleneksel stüdyo ortamında ürettiklerini ve bu ortamı da bilgisayar kadar olmasa da keyifli bulduklarını işaretlemiştir.

Çizelge 6.3 Bilgisayar destekli tasarım stüdyosundan öğrenciler üç boyutlu düşünmede kolaylık beklemektedirler -Ö8.



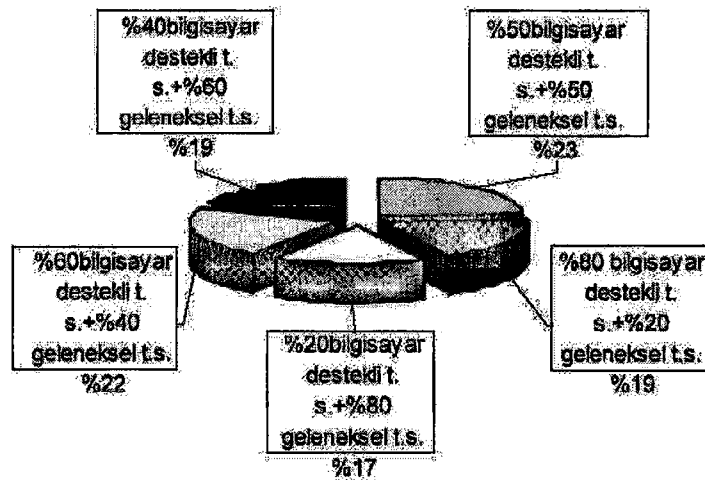
Çizelge 6.4 Geleneksel tasarım stüdyosundan öğrenciler daha fazla alternatif üretebilmeyi beklemektedirler -Ö9.



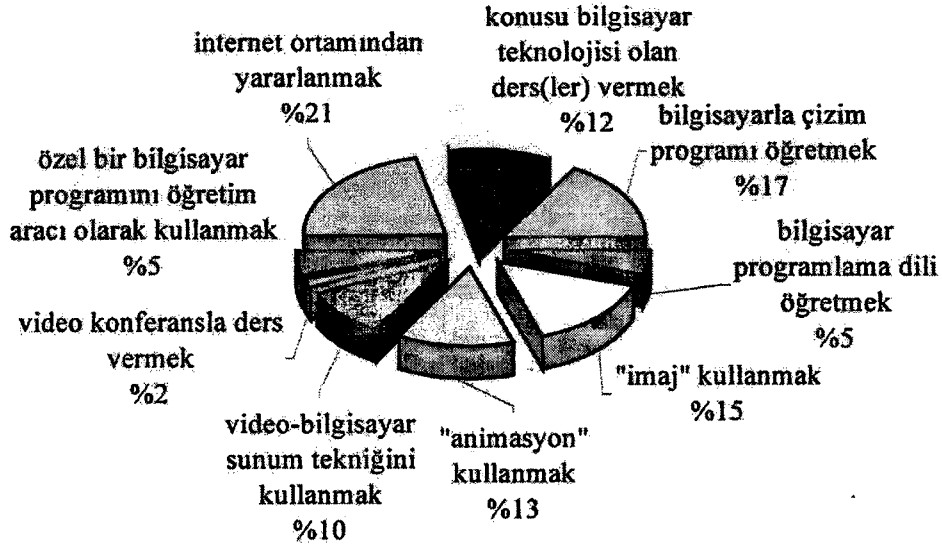
Öğrencilere -Ö10- mimari bir tasarım kendilerinden istendiğinde karşılaştıkları güçlükleri verilen maddelere göre en önemliden başlayarak ilk beşini işaretlemeleri istenmiştir. Bu soruda, öğrenciler karşılaştıkları güçlükleri en önemli bulduklarından itibaren şu şekilde sıralamışlardır: projeyi zihinde canlandıramama/ 3 boyutlu düşünememe, kendi fikir ve düşüncelerini gerçekleştirememe, tasarlamaya nereden başlayacağını bilememe, stüdyo ortamının etkisi ve kaynak bulamama olarak sıralamışlardır.

Öğrencilere -Ö11- uygulanan ankette mimarlık lisans eğitimleri boyunca en iyi öğrendiklerini düşündükleri konuları soruda verilen maddelere göre en iddialı olduklarından başlayarak sıralamaları istenmiştir. Bu soruda öğrenciler en fazla hakim oldukları konudan başlayarak şu şekilde sıralamışlardır: mekanların fonksiyonel ilişkilerini kurma, mekanların bir araya gelişinde serbest el ile daha fazla seçenek üretebilme, kullanıcı gereksinimlerini ve isteklerini belirleme, mekanların bir araya gelişinde bilgisayarla daha çok alternatif üretebilme ve mimari dil oluşturma olarak işaretlemişlerdir.

Öğrencilere uygulanan ankette son soru olarak -Ö12- mimari tasarım stüdyolarında düşüncenin ifade edilmesi ve geliştirilmesinde bilgisayar ve serbest el ile çalışmanın hangi değerlerde bir tasarım stüdyosunda birleştirilebileceği sorulmuştur. Şekil 6.5’de görüldüğü gibi öğrencilerin eşit ağırlıkta bir yaklaşımı vardır.

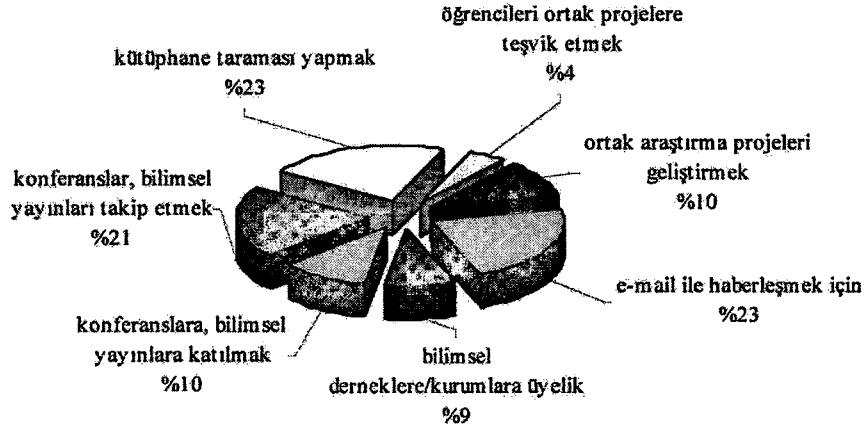


Şekil 6.5 Öğrenciler tasarım stüdyolarında bilgisayar destekli geliştirilecek tasarım öğretiminin geleneksel ortam ile eşit ağırlıkta olmasını düşünmektedirler-Ö12.



Şekil 6.6 Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: *Bilgisayar teknolojisinden internet ortamından ve çizim programının öğretilmesi için yararlanılmaktadır –B2.*

Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve derslerinde kullanan akademisyenlere uygulanan ANKET 1’de -B2- bu teknoloji den derslerinde nasıl yararlandıkları sorulmuş ve öncelikle internet ortamından kütüphane taraması yapmak üzere yararlanıldığı görülmüştür. İkinci sırada ise bir çizim programının öğretimi ve üçüncü sırada da sayısal görüntü-imaj kullanımının geldiği anlaşılmıştır (Şekil 6.6 ve Şekil 6.7). Bilgi toplumunun üyesi de olarak, öğrenmeyi öğrenen bu öğrenciler için bilgisayar teknolojisi sadece çizim programı bazında değil aynı zamanda mesleki getirilerinin yakından tanınması açısından da önemli olmaktadır. Bu durumda mimarlıkta bilgisayar teknolojisinin kullanım seçeneklerinin sadece çizim programlarıyla sınırlandırılmaması gereklidir. Örneğin, bu teknoloji artık bina tasarımlarını etkilediği, yeni mekan tanımları getirdiği, öğrencilerin bu araç sayesinde başka mekanlardaki-zamanlardaki kişilerle ortak projeler-fikir alışverişi yapabilecekleri vb. düşüncelerinin geliştirilmesi ve bu konuda teşvik edilmeleri gereklidir.



Şekil 6.7 Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: *İnternet ortamından daha çok kütüphane taraması yapmak ve e-mail ile haberleşmek üzere yararlanılmaktadır -B6.*

Şekil 6.7 Akademisyenlerin -B6- internet ortamından öncelikle kütüphane taraması yapmak, e-mail ile haberleşmek ve konferanslar, bilimsel yayınlar gibi konuları takip etmek üzere yararlandıkları anlaşılmıştır. Sadece ankete katılanlardan yaklaşık %4'ü diğer kurumlar/üniversitelerle gerekli bağlantıları kurarak öğrencileri ortak projeler geliştirmeye teşvik edebilmektedir. Akademisyenlerin yaklaşık %10'u diğer kurumlar/ üniversitelerle ortak araştırma projeleri geliştirmek üzere internet ortamından yararlanmaktadır. Özellikle gelişmiş dünya üniversiteleriyle ortak geliştirilecek projelerin mimarlık eğitim sisteminden başlayarak uygulamalara kadar mesleki kalitenin artırılması açısından önemli girişimler olduğu açıktır.

Bu araştırmalar paralellinde gelişen sonuçlar bütünde aşağıdaki temel başlıklar altında toplanarak değerlendirilmektedir:

- *Öğrencinin özelliklerine uygun lisans programının sunulması:*

Bu verilere dayanarak, öğretim politikası açısından öğrenci danışmanı ile birlikte kendi bilgilerine bağlı olarak nasıl bir lisans programı izlemesi gerektiğine karar verebilmelidir. MIT'de olduğu gibi kendisine uygun bir alternatif lisans programı seçeneği önerilmesi öğrencinin de bildiği bilgileri yeniden öğrenmesi için zaman kaybetmemesini sağlayacaktır.

Mimarlık lisans eğitim ve öğretiminde öğrenci yaratıcılığını, akademisyenlerin danışmanlığında sanat, bilim, felsefe, ekonomi ve teknoloji ana başlıklarında toplanabilecek yıllara yayılı bir bilgi birikimiyle geliştirir. Ancak bu lisans programı çağın sürekli değişimiyle gelen yeniliklere göre güncellenen bir yapı içindedir. Örneğin, endüstri toplumları döneminde bilgisayar destekli mimarlık eğitim ve öğretimi, bugünün bilgi toplumunun ihtiyaç duyduğu derecede gelişmiş değildi, dolayısıyla lisans programlarında bugünkü kadar yer alamıyordu. Oysa bilgi toplumunda artık bilgisayar destekli mimarlık eğitim ve öğretiminden söz edilebilmektedir. Gelişmiş ülkelerde hatta farklı bölgelerden ortak mimari proje dersleri yürütülebilmektedir. Öğrenci, artık belli başlı ekoller dışında kendi düşünceleri doğrultusunda danışmanını seçebilmektedir. Özetle, endüstri toplumundan farklı olarak bilgisayar çağında bilgi toplumunun üyesi olan öğrenci, bilişim teknolojisi sayesinde “öğrenci merkezli, daha özgür” bir eğitim ve öğretimi alma şansına sahip olmuştur. Bu durumda birinci çıkarılacak sonuç, bilgisayar teknolojisi “öğretmen merkezli” bir eğitim ve öğretimden “öğrenci merkezli” bir eğitim ve öğretime geçişte öğrenciye “derslerini ve öğretim üyesini” seçme bağlamında daha fazla seçenek vermektedir. Bu noktada öğrenciye kredili sistemin sağladığı bölge veya üniversite fiziki sınırları ile sınırlı “ders programını” bilgisayar teknolojisi ile bürokratik ve ekonomik yönden koşulların uygun olması durumunda dünya üzerine yaymış olabilecektir.

- *Zorunlu ve seçmeli ders ağırlıkları:*

Mimarlık lisans eğitim ve öğretiminde verilen dersleri 3 ana başlıkta toplayabiliriz:

1. Eğitimin merkezini oluşturan proje stüdyoları: *Tasarım Dersi*,
2. Öğrencinin temel ihtiyaç duyduğu bilgi birikimini veren dersler: *Zorunlu Dersler*,
3. Öğrencinin kendi ilgi alanına bağlı olarak aldığı dersler: *Seçmeli Dersler*.

Bu her üç gruptaki dersler hem gelişmiş ülkelerde uygulanan kredili sistem hem de bilgisayar destekli mimarlık eğitim ve öğretiminde bulunmakla birlikte araç ve içerik bağlamında geleneksel lisans öğretiminden farklıdır. Tasarım dersi MIT’de, Strathclyde Üniversitesi’nde, Hong Kong Üniversitesi’nde olduğu gibi bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında dünya ile etkileşimli verilmektedir. Çağdaş (1993)’ın ifade ettiğine göre, bilgisayar donanım ve yazılım olanaklarının hızla gelişmesi ve değişmesi öğrencilere,

bilgisayar destekli tasarım kuramlarını, kullanılan yöntemleri ve modelleri tanıtmayı ve öğrencileri bu konuda eğitmeyi gerekli kılmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde lisans eğitim ve öğretim standartlarını çağın koşullarına göre güncelleştiren NAAB- NCARB gibi kurumlar ile zorunlu dersler programda %60 olmakta, seçmeli dersler programda %20 oranında yer almaktadırlar.

Seçmeli dersler, bilgisayar destekli lisans programında mesleki açıdan bilgi toplumunun ihtiyaç duyduğu ve eğilim gösterdiği yönde öneri dersler olarak yer almaktadırlar. Seçmeli dersler, konu ve yöntem açısından lisans programının çağın koşullarına uymasında yani esnek bir yapıya sahip olmasında adeta bir yapı taşı gibidirler. Örneğin, ülkemizdeki üniversitelerde seçmeli derslerde bilgisayar teknolojisi içerikli derslerin artması gibi. Bu görüşe bağlı olarak, Çağdaş (1993)'a göre, seçme derslerde, öğrenciler bilgisayar destekli mimari tasarımın kuramsal temelleri, tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında kullanılan kavramsal ve geometrik modeller, programlamanın mantığı, bir programlama dilinin - Pascal gibi- temel komutlarını öğrenerek basitten karmaşığa giden programlar yazmaları sağlanmaktadır.

Sonuç olarak, mimarlık lisans programının güncelleştirilmesi ve çağı takip edebilmesi açısından, günümüz toplumu için eğitim ve öğretim yapısı bilgisayar ağırlıklı derslerin artması ve aynı zamanda öğrencinin eğilimlerine göre yönlendirilmesi açısından olanak tanıyacaktır. Kredili sistem öğrenciye daha fazla seçmeli ders sağlarken, bilgisayar teknolojisi ile yönetsel onay alınırsa dünya üzerinde bir kampus tanımlayacaktır.

Bilgi toplumunun bir özelliği bilgiyi üretmenin yanında bir meslek dalında dahi uzmanlık alanlarının artmasıdır. Örneğin, mimarlık eğitimi alan kişi daha sonra mimarlıkta bilgisayar kullanımı üzerine uzmanlaşabilir veya başka bir meslek dalı ile bir arakesitte buluşarak yeni bir uzmanlık dalı yaratabilir. Artık mesleklerin kesin hatlarla tanımı toplum için zordur. Bu durumun lisans programına da yansımaları yararlı olabilmektedir. Kişiler ilgilerine bağlı olarak daha fazla seçebilecekleri ders konularına sahip olabilmelidirler. Yani bir lisans programında zorunlu ders sayısı değil seçmeli ders sayısında artış olmalıdır.

Ülkemizde yeni uygulanmaya başlayan kredili sistem yukarıda açıklanan yeni toplum yapısına cevap verebilir özelliktedir. Kredi ile tanımlanan öğrenim yükü öğrencinin ders içi ve ders dışında harcadığı çabaya bağlı olarak kurgulanmaktadır. Bu sistemde öğrenci istediği konularda bilgisini artırabilmektedir. Aynı yönde zamanını da en iyi, verimli bir şekilde değerlendirmektedir. Örneğin, öğrenci geleneksel sisteme göre daha az ders yüküne sahip olduğundan araştırma yapmaya daha fazla zaman ayırabilmektedir. Dönem veya sınıf geçme yerine ders geçmesi gerektiğinden sadece başarısız olduğu derslere yeniden devam etmesi gereklidir. Bu öğrencinin gereksiz zaman harcamasını önlediği gibi ekonomik yönden de ülke kaynaklarını doğru değerlendirilmesini sağlayacaktır.

- *Bilgisayar destekli öğretim daha verimli bir öğrenmeye yardımcı olur:*

Bilgisayar, öğretici ve yardımcı bir araç olarak doğru bir şekilde kullanıldığında eğitimde verimin artmasını sağlayabilmektedir. Bilgisayar kullanımıyla, çağdaş eğitimin temel gereklerinden olan

- Öğrenme sürecinde aktif kılma,
- Araştırma yapmaya yönlendirme,
- Gerçek yaşamın benzetimi sağlanabilmektedir (Çağdaş, 1993).

Uygulanan ankette öğrencilerin düşünceleri/deneyimleri ve gelişmiş ülkelerde yapılan araştırmaların değerlendirilmesi ile öğretim yönteminde bilgisayar destekli bir öğretim ile daha verimli bir öğrenmenin olacağını göstermektedir. Bu konuda bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkanlar bilgi alışverişi ortamına hız kazandırdığı için özellikle bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin birleşmesinden oluşan bilişim teknolojisinin mimarlık lisans programlarında kullanılması önemli yararlar sağlamaktadır.

Mimarlık lisans programının merkezinde yer alan tasarım derslerinde, çizelge 5.1’de de görüldüğü gibi, gelişmiş ülkelerde gerek eğitim gerekse uygulanan yöntemler bilgisayar destekli olarak yürütülmektedir. Bilgisayar teknolojisinin tasarım öğretiminde sağladığı yararları şu şekilde sınıflandırmak mümkün olmaktadır:

1. Tasarım mantığının öğretilmesinde üç boyutlu bilgisayar modeli kullanılmaktadır. Bu şekilde yaparak öğrenmenin önemi, öğrencinin kendi metodunu bulması olasıdır.

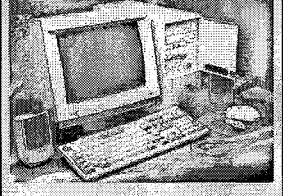
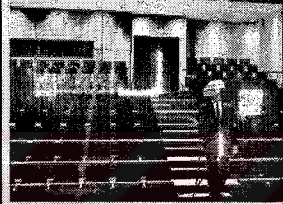
2. Modelleme, simülasyon ile tasarımın test edilmesi, tasarım analiz ve sentezlerinde kullanılmaktadır.
3. Bina organizasyonunun kavramsal açıdan modellenmesi yapılmaktadır.
4. Mimari tasarım ve anlayışına uygun olarak bilgisayar teknolojisi yerden ve zamandan bağımsız olarak kullanılabilir.
5. Uzman sistemler öğrenciyi daha doğru tasarımlar gerçekleştirmesi için yönlendirebilmektedir.
6. Tasarım için bir modül belirleyerek bu modül üzerinden tasarımı geliştirmek mümkün olmaktadır.
7. Mimari elemanlar arasındaki ilişkilerin öğretilmesi, uygun malzeme seçimi, strüktür kurgusunun anlatımı simülasyonlar ile daha kolay olmaktadır.
8. Sanal gerçeklik tekniğinin tasarım sürecinde üç boyutlu modelleme açısından kullanımı mümkündür.
9. Bilgisayar ağları yardımıyla öğrenci, “dünya üzerine yayılı bir kampüs” ortamını bulmaktadır.

Tasarım dersi dışında zorunlu ve seçmeli derslerde bilgi görselleştiği için öğrenmede hem kavramak hem de bilginin kalıcılığı açısından bilgisayar sayısal görüntüsü, animasyon gibi yöntemlerin kullanılması yararlı olmaktadır. Şekil 6.3’de öğrencilerin daha çok deneyerek ve görerek öğrendikleri görülmektedir. Görsel sunumların aynı zamanda aynı anda birkaç yerde kullanılabilme olanağının olması özellikle sayısal görüntü kütüphaneleri- elektronik slayt kütüphanelerinin üniversitelerimizde kurulmasını gerektirmektedir. Çağdaş (1993)’a göre, günümüz eğitiminde görsel işitsel araçların kullanımına geçilmiş ve içinde yaşadığımız bilgi çağında, bilgisayarlar eğitim alanında da varlığını kabul ettirmiştir.

- *Bilgisayar destekli “öneri” öğretim yöntemi programı yapısı:*

Bu çalışmada önerilen uzman sistem destekli “elektronik kütüphane programı” iki ana bölümü içermektedir. Birincisi derslerde kullanılmak üzere hazırlanmış “arşiv” bölümü ve ikincisi lisans öğrencilerine yönelik hazırlanmış etkileşimli “tasarım kararları destek sistemi” olarak adlandırılabilir. veri tabanı ulaşılabilir bir program/ “kütüphane” ile öğrenme bölümüdür. Sistem içindeki arşiv uzaktan erişilebilir slayt, animasyon, multimedia sunum dosyaları (Şekil 6.8) vb. görsel malzemeyi de barındırmalıdır. Bu

yöntem, öğrencinin kendi öğrenme hızına bağlı olarak kendi öğrenme programını uygulamasını ve bu durumda öğretim üyelerine de aynı zamanda derse hazırlanmaları için daha fazla zaman ayırmalarını sağlayacaktır. Bunun için, dersler içeriklerine göre farklı konuları içermelerine karşın birçok konunun öğretiminde yöntem olarak temelde aynı olup içerikte farklılaşan bir dijital kütüphane hazırlanabilir.

			AutoCAD ArchiCAD Form Z 3d Studiodiğerleri
Multimedia (http://www.strath.ac.uk , 1998)	Video Konferans (http://www.strath.ac.uk , 1998)	Donanım	Yazılım
			• CAD Lab • Multimedia Lab • VR Lab • Bilgisayar Destekli Mimarlık Araştırma Merkez(ler)i
3d Modelleme (http://iris.abacus.strath.ac.uk/new/3d.htm , 1999)	QuickTimeVR (http://iris.abacus.strath.ac.uk/new/qtvr.htm , 1999)	Sanal Gerçeklik (Zampi vd.,1995)	LAB/Araştırma merkezleri

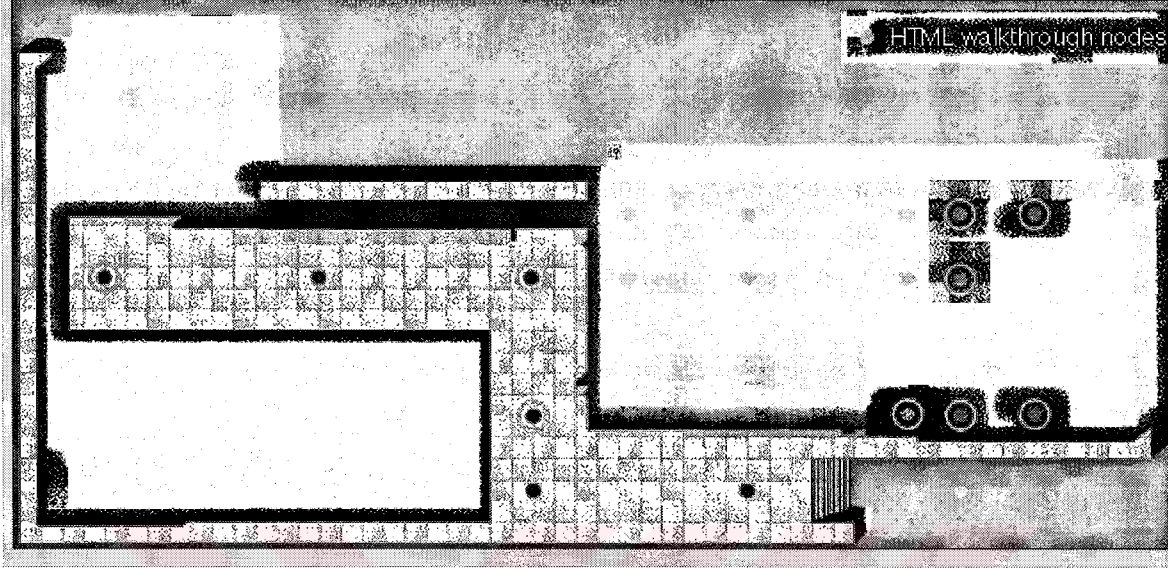
Şekil 6.8 Güncelleştirilmiş mimarlık lisans programının yeni elemanları

Bilgisayar destekli olarak uygulanabilecek bu öneride her ders kendi konusuna bağlı olarak bu kütüphaneden yararlanabilecektir. Animasyon, sayısal görüntü-image dosyaları, modelleme gibi iki ve üç boyutlu düşünebilme arasında geçişi sağlayan ve etkileşimli yapıya sahip olarak hazırlanan dosyalar, benzetimler bir veri tabanı olarak yaratılıp doğru bir arayüzü olan dijital kütüphane oluşturulmalıdır. Kütüphane içinde derslerde ve uygulamalarda kullanılacak olan konularına göre sınıflandırılmış örnek mimari çizimler hazır olarak oluşturmalıdır. Bu çizimler üç boyutlu model olarak yaratılması ile öğrenci, tasarım ve yapım ilkelerini daha kolay kavrayacaktır. Program hiç bilgisayar kullanmamış bir kişinin dahi kullanabileceği netlikte ve basitlikte bir ara yüze sahip olmalıdır. Bu program/kütüphane örneğin, mimari proje derslerinde verilmek istenen temel değerler-ışık gölge, dolu boş, oran orantı, malzeme kullanımı, iki boyut-üç boyut geçişleri, tasarımı üç boyutlu algılama ve içinde dolaşabilme vb. gibi mimari değerler önce örnek çizim kütüphanesinden seçilen uygun örnekler ile deneme yanılma yöntemi ile öğrenciye

olabildiğince bilgiler görselleştirilerek öğretilir. Neyin ne ile doğru kullanılacağı uzman sistemin kontrolünde olacağından öğrenci karşısında bilgisayar olduğundan yanlış yapmaktan da korkmayacak, yaptığı hatayı nedeni ile öğrenme fırsatını değerlendirmiş olacaktır. Anket hazırlanırken örnek alınan yöntemler içinde ele alınan Eindhoven Üniversite'sinde yapılan araştırmanın sonuçları bu yargıyı doğrulamaktadır. Öğrenci-bilgisayar etkileşimli dijital kütüphane, örneğin;

- *Yapı anabilimdalı dersleri* için bir strüktür sisteminin öğretimi, strüktür elemanlarının modellenmiş objeleri ile detay çözümü üretmek üzere öğrencinin yapabileceği benzetimler -simulasyonlar-, yanlış çözümler yaratma durumunda uzman sistemin müdahalesiyle doğruya yönlendirici ve yanlışları açıklayıcı bir bilgi kutusundan bilgi verilmesi-, yapı sistemleri-malzemeleri ile ilgili animasyonlar ve sunumların öğretim amaçlı zevkli bir ara yüzle anlatılması, öğrencinin benzetim ile bir strüktür sistemini ya da bir malzemeyi sanki gerçekte inşaa ediyormuş gibi oluşturması/ kullanması, yaptığı hataları doğrularıyla birlikte görmesi -öğrenci istediğinde program öneri sunulabilmelidir- yani deneme-yanılmaya sistemin izin vermesi ve bilgilerin erişimine sınıflandırma ile kolayca erişebilme özelliklerine sahip olmalıdır.
- Mimarlık programında verilmek istenen bilgiler görselleştiği ve deneyselleştiği oranda öğrenilir olduğuna göre, *bina bilgisi anabilimdalı* içinde, mimari tasarım derslerinde ışık-gölge, dolu-boş veya doku-renk gibi temel tasarım elemanlarının kullanımını, insan-mekan, insan-çevre, kullanıcı ölçeği gibi tasarım değerlerinin kavranmasında, estetik, fonksiyonel ve strüktürel kaygıların öğrenciye anlatılmasında, diğer derslerde öğrendiği bilgileri tasarımında kullanmasında basit benzetimlerle öğretilmesi aşamaları ve tasarıma üç boyutlu elektronik model üzerinden başlanması konusunda bu önerilen elektronik kütüphanenin zevkli bir “sanal” çalışma ortamı sunması beklenmektedir.
- *Mimarlık tarihi anabilimdalı* için aynı sistem bilgileri örneğin, mimarlık tarihi dönemlerine bağlı olarak sınıflandırılarak ve olabildiğince görsel sunumlarla destekleyerek verebilmelidir. Mimarlık tarihinde önemli olan sosyal doku, çağın dünya görüşü gibi içeriklerin yanında örnek binalar içinde dolaşılabilir nitelikte hazırlanmış sayısal uzaktan erişimli kütüphane bilgiyi görselleştirdiğinden öğrenci “görerek-

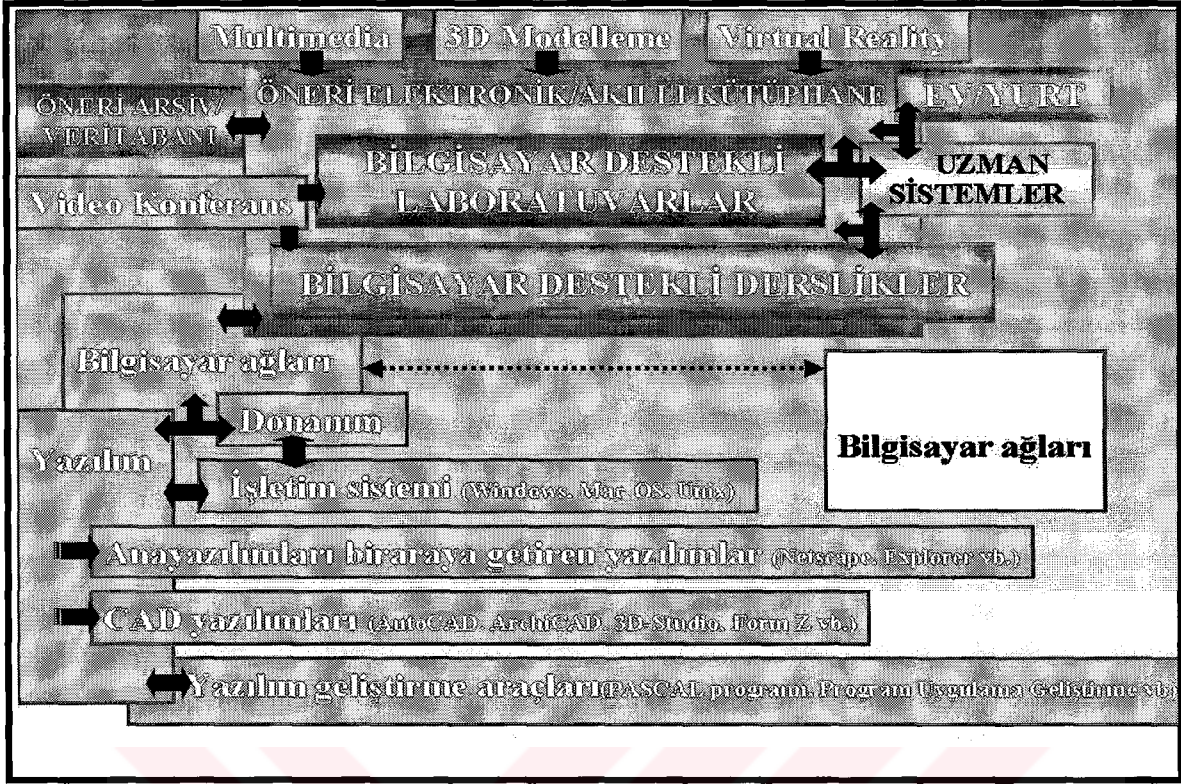
deneyerek-bina içinde/çevresinde dolaşarak” öğrenme metodunu kullanacaktır ki bilginin anlayarak öğrenilmesiyle daha kolay, daha hızlı ve daha bilinçli olması beklenmektedir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9 Barselona Pavilyonu, Mies van der Rohe
([http://www-VRL.umich.edu/ barcelona.html](http://www-VRL.umich.edu/barcelona.html), 1998)

- *Restorasyon anabilimdalına* ait dersler için öneri sistem temel özelliklerinin yanında eski ve yeni karşılaştırmalarını aşamalara bağlı olarak öğretici bir sunuma gidebilmeli ve öğrenciye de çalışma projeleri önerebilmelidir.

Bu elektronik kütüphane öğrencilerin ankette belirlenen “deneyerek-görerek” öğrenme metotlarını etkileşimli ve üçboyutlu olduğu için destekler nitelikte olacaktır. Onlara konuları deneme yanılma ile internet ortamında -belki parola sorularak ulaşım- sınırsız defa ulaşımli kullanma imkanı sağladığından, öğrenci kendisi için yeterli “öğrenme zamanını” da belirleyebilecektir. Aynı zamanda ders sunumları için öğretim üyeleri tarafından kullanılacak bir multimedia arşivini de barındırması iyi olabilir. Bu komplike sistem ancak bir ekip çalışması ile ve bu konu üzerine yoğunlaşan ortamı sağlayacak bir araştırma merkezinde hazırlanabilir. Ülkemizde bu tip “bilgisayar destekli mimarlık öğretimini” geliştirmeye yönelik bir kurumsal yapının kurulması bu konuda yapılan araştırma çalışmalarının da biraraya getirilmesi, sistemli bir yaklaşımın sağlanması açısından yararlı olacağı önerilmektedir.



Şekil 6.10 Öneri bilgisayar destekli sistem şeması

Şekil 6.10 öneri sistemin kurgusunu anlatmaktadır. Sistem uluslar arası etkileşimli olarak çalışacaktır. Bu sistemde bilindiği gibi bilgisayar programlama dilleri, yazılımları geliştirmekte ve yeni ihtiyaçlar da bu programlama dillerinin yeniden gözden geçirilerek geliştirilmesini sağlamaktadır. Yazılımlar, -Netscape, Explorer gibi- bilgisayar ağları üzerinde kullanılabilen ve CAD yazılımları gibi programlardan oluşmaktadırlar. Her yazılım ve donanım kendi özelliklerine cevap veren işletim sistemine ihtiyaç duyar. Dolayısıyla donanım ve yazılım geliştikçe işletim sisteminde de değişim başlamaktadır. Bütünüyle yaklaşıldığında bu durum aynı bilgisayar ağını kullanan kullanıcıları etkileyecektir. Bilgisayar ağları artık iletişim, haberleşme, bilgiyi arama, ortak çalışmalar yapma vb. konuları desteklemektedir. Bu gelişim açıktır ki insanın düşünebilme ve fikir üretebilme yeteneği paralelinde devam edecektir. Bu tip bir kurgu, internet gibi evrensel ya da kapalı bir bilgisayar ağına dahil edilecek ve bu tezde önerilen elektronik kütüphaneyi destekleyecektir. Bu kütüphane bir elektronik arşiv ile desteklenmelidir. Kütüphane, öğrencilere bir mimari örnek-problem üzerinde üç boyutlu modelleme, multimedia ve sanal gerçeklik uygulamaları gibi imkanların etkileşimli kullanımını sağlamalıdır. Sistem, dünya bilgisayar ağları ile iletişim içinde kalabilmesi için çağın koşullarına göre donanım

ve yazılım bazında yenilenmelidir. Öğrenciler bu ortama video konferans olanaklı bilgisayar destekli derslik ve laboratuvarlardan ulaşabilecekleri gibi evlerinden de ulaşım imkanına sahip olabilmelidirler. Örneğin, üniversitenin yurtlarında da etüt odaları gibi bilgisayar destekli mekanlar ortak kullanıma açık olarak kurulabilir. Ya da üniversite gerekli donanımı ekonomik gücü iyi olmayanlar için belki hizmet belki de bir kira karşılığı ayırabilmelidir.

6.3.2 Bilgisayar destekli öğretimde mekan gereksinimi ve altyapısı

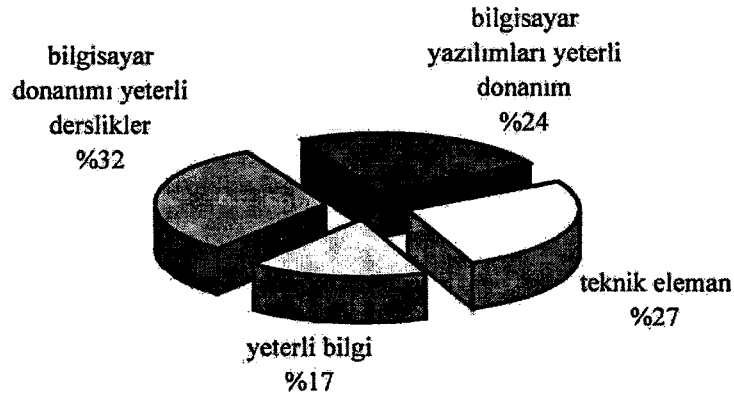
- *Bilgisayar laboratuvarları ve diğer derslikler*

Önerilen bu etkileşimli “tasarım kararları destek sistemi” yani elektronik kütüphane programı mevcut teknoloji ile üretilebilir. Bunun yanında kullanımı için gerekli donanım mevcut teknolojik imkanlar dahilinde bir bilgisayar ağı ile birbirlerine bağlı olan projeksiyon olanaklı dersliklerdir. Ancak bu sistemi destekleyecek server-sunucu bilgisayarlara ve bu donanımların bakımını- kurulumunu yapabilecek teknik elemanlara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda internet bağlantısı ve öğrencilerin uzaktan erişebilmeleri için bir URL adresi-bir web sitesi olmalı ve de gerektiğinde teknik elemanlarca güncelleştirilmelidir. Ancak her bilgisayar destekli sistemde olduğu gibi teknolojinin gelişim hızından kaynaklanan donanımı güncelleştirme maliyeti olumsuz ve bilim adamlarımız teknolojiyi yöneten bir konumda olmadıkça engellenemez bir noktadır.

Bugün gerek özel sektör gerekse akademik ortam bilgisayar destekli bir iş imkanı sunmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin bilgisayar teknolojisini ilgilerine bağlı olarak öğrenmeleri, gerekli bilgisayar bilgileri/ programları bir bilgisayar laboratuvarında – CADLAB almaları gereklidir. Her öğrencinin ders sırasında bir bilgisayara sahip olması deneyerek öğrenme açısından önemlidir.

Öğrenciler uygulanan ankette karşılaştıkları güçlüklerden dördüncüsünü stüdyo ortamı olarak işaretlemişlerdir. Bilgisayar laboratuvarları ve bilgisayar destekli derslikler bilgisayar ortamlarının sahip olması gereken fiziki şartlara uygun olarak tasarlanmalıdırlar. Yansımali aydınlatma, iklimlendirme, toz tutmayan-temizlenmesi kolay döşeme kaplaması ve ses yutucu malzeme kullanımı ile istenen akustik koşulların yaratılmış olması özetle uygun

mekan konfor şartlarına göre tefrişin yapılması doğru olacaktır. Psikolojik açıdan da –renk seçimi, malzeme dokusu, sınıf yoğunluğu vb.- doğru bir iç mekan öğrenciyi de motive edecektir.



Şekil 6.11 Bilgisayar teknolojisinin derslerde kullanmak için donanımı yeterli dersliklere ihtiyaç duyulmaktadır- B5.

Bilgisayar teknolojisini tanıyan akademisyenler tarafından cevaplandırılan ANKET1’de – B5- bu teknolojinin derslerde kullanılması için en çok bilgisayar donanımı yeterli dersliklere ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 6.11). İkinci olarak, akademisyenler derslerine daha fazla zaman ayırabilmeleri için bu donanımın bakımını ve güncelleştirilmesini sağlayacak yeterli teknik elemana da ihtiyaç duymaktadırlar. Üçüncü sırada ise yazılımları yeterli donanıma ihtiyaç vardır.

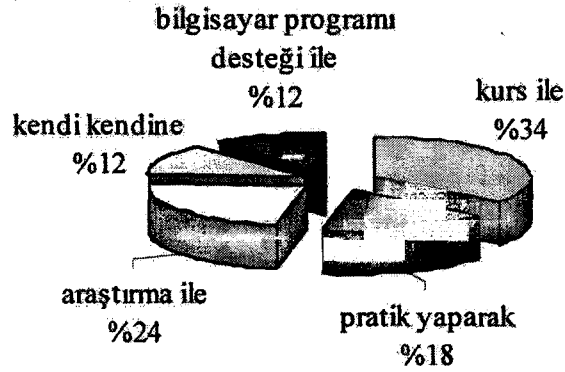
6.3.3 Öğretim elemanları niteliği

Mimarlık lisans programının gerek içerik gerekse öğretim metodu olarak bilgisayar teknolojisinden yararlanması öğretim elemanı niteliğini de değiştirmektedir.

Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan anketlerde ANKET 2 – A1, A2, A3, A5, A6, A7- yaklaşım bu teknolojinin sağladığı olanakları öğrenmenin gerekli olduğu üzerinedir. Bu teknolojiye yabancı olan akademisyenlerin nasıl bir geçiş programı – A4- ile yeni sisteme uyum sağlayabilecekleri de anket ile araştırılmıştır. Ankete katılanlar, kendileri için kurumun önermesine gerek duymaksızın sistemli bir öğretimin-kurs gibi- ve

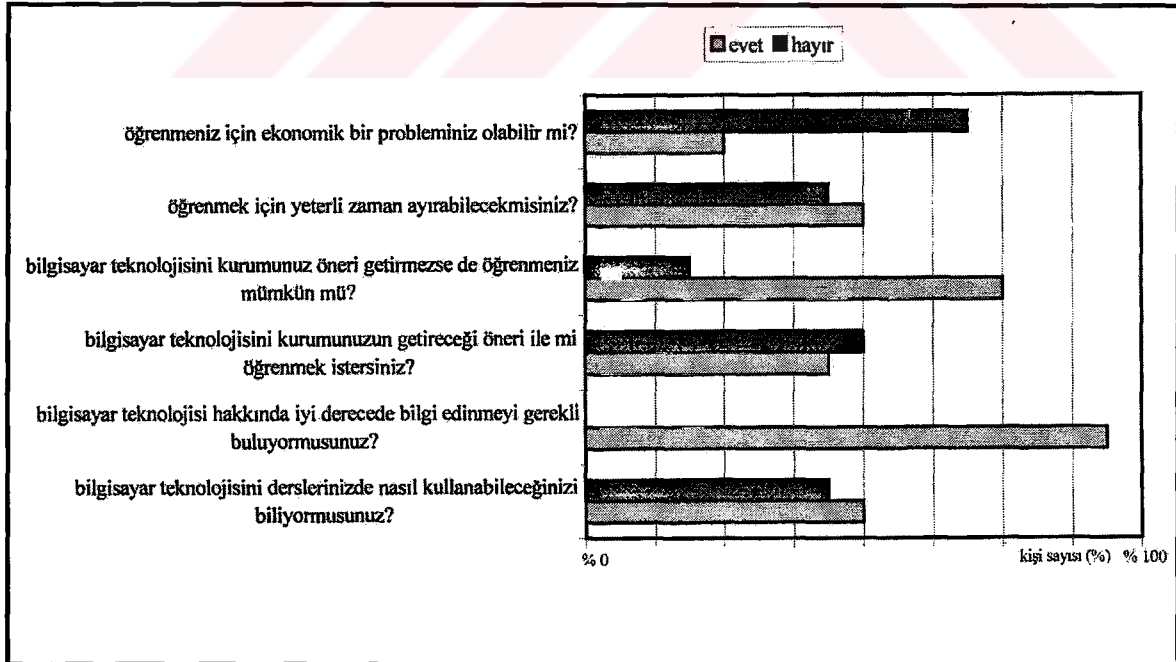
araştırma olanakları desteğiyle yeni öğretim aracına uyum sağlayacaklarını belirtmişlerdir (Şekil 6.12). Öğretim üyeleri bunun için gerekli zamanın ve gerekli maddi kaynağın yeterli olduğunu ifade etmişlerdir (Çizelge 6.5).

Bilgisayara yakınlığı olmayanlar için nasıl bir geçiş programı doğru olacaktır?



Şekil 6.12 Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : *Geçiş programı kurs ile olmalıdır -A4.*

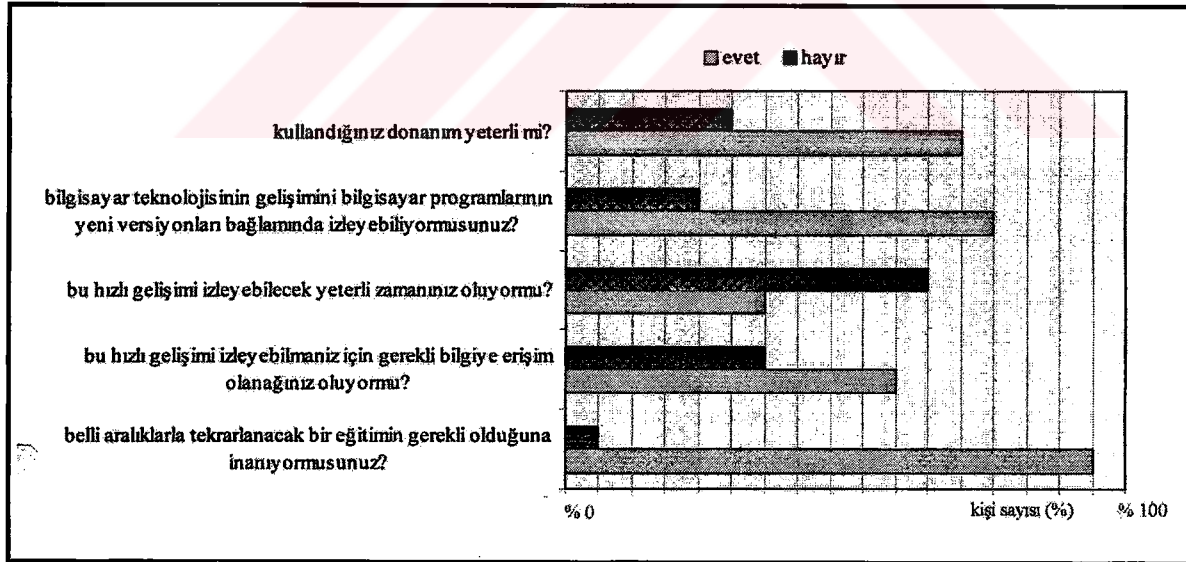
Çizelge 6.5 Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları : *Bilgisayar teknolojisi bilinmelidir.*



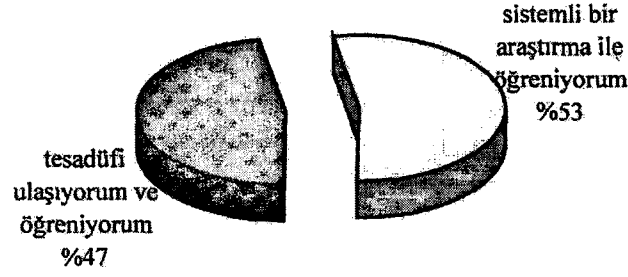
Bilgisayar teknolojisine yabancı olan akademisyenlere uygulanan ankette -A4- gelecekte kendilerinin de bu teknolojiye yabancı olmamaları ve kullanabilmeleri için bir eğitim programının olmasını %49'u tercih ederken, %35'si kendi olanaklarıyla öğrenmeyi istemektedirler. %16'sı ise uygulama yaparak, doğru bir arayüzü olan bir bilgisayar programı desteğiyle öğrenmeyi veya araştırarak öğrenmeyi istemektedirler.

Bilgisayar teknolojisini yakından tanıyan ve derslerinde kullanan akademisyenler -B8, B9, B10, B11, B13- bu teknolojinin gelişimini izleyebilmek ve bilgilerini güncelleştirebilmek için sağlanan donanımın %70'i yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgisayar programlarının yeni versiyonlarını %76'sı takip edebilmektedir. Ancak sadece %35'i bu teknolojiyi izleyebilecek yeterli zamanı ayırabildiklerini de ANKET1'de belirtmişlerdir. Bununla beraber %58'u gerekli bilgiye erişim olanağına sahiptir. Akademisyenlerin %94'ü gelişen teknolojiyi izleyebilmek için kısa süreli de olsa belli aralıklarla tekrarlanacak bir eğitimin kendileri için gerekli olduğuna inanmaktadırlar (Çizelge 6.6).

Çizelge 6.6 Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: *Akademisyenler bilgilerini güncelleştirebilmekte ama yeterli zamanı bulmakta zorluk çekmektedirler.*



Bilgisayar teknolojisini derslerinde kullanan akademisyenlerin -B12- %53'ü bilgilerini sistemli bir araştırma ile öğrenirken, %47'si daha çok tesadüfi olarak öğrenmektedir (Şekil 6.13).



Şekil 6.13 Bilgisayar teknolojisini tanıyan ve uygulayan akademisyenlere uygulanan anket sonuçları: *Akademisyenlerin %53'ü bilgilerini sistemli bir araştırma ile öğrenmektedirler - B12.*

Yapılan anketlerden anlaşıldığı gibi, mimarlık lisans programında çağın olanaklarına bağlı olarak yapılması gereken içerik ve yöntem güncelleştirmeleri vardır. Bu durum yetişen mimar adaylarına gelecekte bir kazanım sağlayacaktır. Teknolojinin gelişim hızına paralel olarak bu sistemli değişim, devam etmelidir. Ancak güncelleştirilmiş lisans programının uygulanmasında bilgisayar teknolojisini iyi bilen akademisyenlerin daha kolay uyum sağlayacakları açıktır. Gelecekte bu teknolojiye aynı zamanda katkı da sağlayabilmek için öncelikle bu konuda uzmanlaşmış kişilere ihtiyaç vardır. Bu nedenle, üniversitelerin mimarlık bölümlerinde daha önce yurtdışında eğitim görmüş akademisyenlerin olması, akademisyen yetiştirecek yüksek lisans ve doktora programlarının açılması ve bu konuda araştırma birimleri kurulması gereklidir. Örneğin, MIT gibi, Strahtclyde Üniversitesi gibi lider konumda olan dünya üniversitelerinde bu yapı vardır.

Konuya bütünüyle bakıldığında, bilgisayar teknolojisinin en önemli etkisinin, bilişim teknolojisinin mimarlık lisans programında bir öğretim aracı olarak katılması gerekliliğidir. Bu gereklilik mimarlık mesleğinin gerek içeriği gerekse öğretimini etkiler. Bu teknolojiyi kullanabilmek için öğretim elemanlarının da yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Bilgisayar teknolojisi aynı zamanda mekan tasarımına da etki ettiğinden mimarlık bölümlerinde gerekli düzenlemeleri gerçekleştirmek gerekmektedir. Bu değişim sadece yeni mekanlar-bilgisayar laboratuvarları bazında değil özellikle tasarım stüdyoları bazında ele alınmalıdır. Mimarlık bölümlerinin bilişim teknolojisinin olanaklarından verimli yararlanabilmeleri için tasarım stüdyolarında ve dersliklerde bilgisayar ağına sahip olmalı,

video konferans tekniği ile stüdyo kritiği almaya da imkan vermelidir. Bu kuvvetli iletişim ortamı-internet, mimarlık eğitim ve öğretiminde dünya üniversitelerini yakından izleme olanağı ve onlara katılma olanağını tanımaktadır. Ancak her zaman, teknolojiyi izleyen olmak yerine bu gelişime katkıda bulunmak önemlidir. Bunun içinde üniversite hatta fakültelerin bünyesinde o fakültenin ihtiyacı olan araştırma konularını yürütecek bir akademik kadroya ve bir araştırma birimine gerek vardır. Bu tanımlanan araştırma örneğin, mimarlık bölümleri için bilişim teknolojisinin mimarlık mesleğinde (eğitim ve mesleki uygulamalar vb) kullanımı konusunda araştırma, eğitim ve öğretim ile bu sektöre danışmanlık hizmeti verebilmelidir. Bu olanakların yansıması önce mimarlık eğitimi lisans programında ve sonra da uygulamalarda görülebilecektir.



7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması mimarlık lisans programlarında bilgisayar teknolojisinin kullanımını konu ve ders aracı bağlamında yerini ortaya koymaktadır. Bu anlamda bu tezde öne sürülen varsayımlar, anketler ve araştırmalar doğrultusunda değerlendirildiğinde tezin sonuçları genel değerlendirme, eğitimsel ve altyapısal sonuçlar olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır.

7.1 Genel Değerlendirme

Bilgisayar teknolojisi mimarlık eğitim ve öğretiminde sürekli gelişmektedir. Bu durumda mimarlık eğitim ve öğretiminde yeni teknikler/ metotlar araştırılmaktadır. Dolayısıyla kesin olarak hangi donanım ve hangi yazılım nasıl kullanılmalıdır gibi kesin bir ifadeye yer vermek zordur. Bununla beraber, deneyimlerin paylaşılması bilgisayar destekli mimarlık eğitim ve öğretiminde teşvik edici bir rol oynayacaktır. Bu nedenle bilgisayar teknolojisi sadece bir çizim aracı olmanın artık çok ötesinde ve çok yönlü olarak gelişmiştir. Bugün bu teknoloji sadece mimari tasarım üretmekte değil aynı zamanda bir sunum aracı olarak da kullanılmaktadır. Ülkemizde henüz bu amaçla yaygın kullanımının yerleşmemesinin ana nedeni henüz bu gücün nasıl değerlendirileceği konusunda yeterli sayıda araştırmalara yer verilmemiş olmasıdır. Bu çalışma, tezin temel varsayımları olan “mimarlık lisans programlarının yenilenmesi ve gelişmesindeki esnek yapı” ve “mimarlık öğretim elemanları ve öğrencileri arasındaki iletişimi ”nin sağlandığı ortamın gerçekleşmesinde yararlı bir kaynak oluşturmaktadır. 1990’lardan sonra bilişim teknolojisi bir eğitim ve öğretim aracı olarak da yerini almaya başlamıştır. Özellikle öğretim elemanı sıkıntısı olan gelişmekteki üniversiteler için maliyeti yüksek de olsa iyi bir fırsat yaratmaktadır. Bununla beraber dünyanın bir başka yerinde gerçekleştirilen önemli bir konferansa veya panele vb. katılımı ya da izlenmesini sağlamak üzere de kullanılabilir.

Teknoloji bağlamında bilgisayarlar başlıca dört nedenle kullanılmaktadırlar:

1. Çizim aracı olarak,
2. Eğitim ve öğretim aracı olarak,

3. Etkileşim- iletişim aracı olarak,
4. Sunum aracı olarak.

Bu çalışmada önerilen bilgisayar sistemi, mimari bilgiyi ve görsel malzemeyi örneklerle sunabilen bir veri tabanına bağlı olarak kullanıcıyla etkileşimli çalışan ve bilgisayar ağları üzerinden erişilebilen bir elektronik akıllı kütüphaneden oluşmaktadır. Bu sistemle, sanal ortamda bilgi/görüntü sunucuları ile bilgisayar ağı üzerinden bilgi ve görsel malzemenin kullanımı artırılmaktadır. Bu sisteme öğrenciler, bilgisayar destekli dersliklerden, bilgisayar laboratuvarlarından, ev veya öğrenci yurtlarından erişmektedirler. Bu şekilde bilgisayar ağından herhangi bir iş istasyonu aracılığıyla elektronik akıllı kütüphaneye ulaşım sağlanmakta ve görüntü-imaj vb. dosyaları kullanılmaktadır. Ancak bu sistem mimar öğretim üyelerinden, bilgisayar mühendislerinden ve mimarlık lisans programı kapsamında ilgili öğretim üyelerinden oluşan bir ekibin birkaç yıl içinde oluşturabilecekleri bir çalışmaya ihtiyaç duymaktadır.

Genel olarak hazırlanan bu çalışmada önerilen sistemin verimli kullanılması için, ülkemizdeki üniversitelerde aşağıdaki özellikler göz önüne alınmalıdır:

- Yaygın ve zenginleştirilmiş lisans ders programında mesleki yönden gerekli olabilecek bilgisayar teknolojisi kullanımları üzerine derslerin açılması, yaygınlaştırılması (seçmeli derslerin içeriklerinin ve saatlerinin artırılmasıyla (başka bölümlerden de alınabilme olanağının sağlanması vb.) programın esnek bir yapıya kavuşturulması),
- Bilgisayar teknolojisinin diğer derslerde de kullanım olanaklarının artırılması (tarih, yapı bilgisi vb.) ve bunun için yeterli adet ve özellikte sunucuların-serverların bulunması,
- Bilgisayar ağlarını donanım ve yazılım olarak iyileştirmek, güncelleştirmek ve bilgisayar destekli sunumların/çalışmaların yapılabilmesi olanağını arttırmak,
- Bilgisayar sistemlerinin seçiminde gerek donanım gerekse yazılımların uyumlu çalışması,
- Bilişim teknolojisinin, araştırma projelerinin yürütülmesi dahil, mimarlık eğitim ve öğretiminde kullanılabilmesi için gerekli özelliklere sahip laboratuvarların (çizim, modelleme, animasyon, çoklu ortam-multimedia, sanal gerçeklik, video hazırlama vb.),

dersliklerin ve teknik elemanların olması, bu bağlamda “grafik bilgiyi destekleyebilecek istasyonlar”ın oluşturulması,

- Eğitim mekanlarının, mobilya modüllerinin ve öğretim araçlarının bilgisayar teknolojisinin kullanılmasına yönelik tasarlanması,
- Bilgisayar laboratuvarlarında güvenliğin sağlanması önerilmektedir.

Bu tez çalışmasında birinci varsayım olarak Türkiye’de uygulanan mimarlık lisans programlarının çağımızın gelişmelerine, yeniliklerine bağlı olarak güncelleştirilmesi gerektiği ele alınmıştır. Bu amaçla gelişmiş dünya üniversitelerinin mimarlık lisans programları incelenmiştir. Bu programlarda günümüz teknolojik gelişmelerine de bağlı olarak özellikle bilgisayar teknolojisi bağlamında yeni konuların yer aldığı görülmüştür. Aynı zamanda bilgisayar teknolojisinden bir eğitim ve öğretim aracı olarak da yararlanılmaktadır. Mimarlık lisans programı bu durumda çağın yeniliklerine ve teknolojik değişimlerine açık bir yapıda olması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında ikinci varsayım olarak bilgisayar teknolojisi destekli olarak bilginin görselleştirilmesi ve öğrenci motivasyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Bu açıdan, hem öğretim üyelerine ve öğrencilere uygulanan anketlerle hem de dünya üniversiteleri mimarlık programlarının içerik ve yöntemlerinin incelenmesiyle, bilgisayar ortamında gerek yaratılan tasarımların üç boyutlu görselleştirilmeleri ile gerekse anlatılmak istenen bilgi görselleştirildiği için daha kısa zamanda daha çok doğru ve kalıcı bilgi ilgi çekici bir ortamda verilebilmektedir. Dünya üniversiteleri tarafından bu konuda hazırlanmış araştırmalar bu tezde uygulanan öğrenci anketine de kaynak oluşturmuştur. Bu durumda bilgisayar teknolojisinin, öğrencileri öğrenmeye motive eden bir ortam hazırladığı anlaşılmıştır.

Bu çalışmanın üçüncü ve sonuncu varsayımı, mimarlık öğretim elemanları ve öğrencileri arasında bilgi alışverişi ve mimari içerikli tartışma ortamı bilişim teknolojisi ile kolayca sağlanmakta olduğudur. Bugün teknolojik imkanlar ile zaman ve mekandan bağımsız çalışmalar yapılabilmektedir. Hatta bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin bileşkesi olan bilişim teknolojisi ile bir üniversitede verilen dersler ve seminerler video konferans

teknikğine sahip bir başka yerde izlenebilmekte ve aynı zamanda katılım sağlanabilmektedir. Tasarım stüdyoları açısından da bilişim teknolojisi yardımıyla ortak tasarım stüdyosu çalışmaları ve değerlendirmeleri yapılabilmektedir. Öğrenci bugünün teknolojik imkanlarını ilgilendiği konu üzerinde dünya sınırları içinde istediği kişiye danışabilmek için kullanabilmektedir. Bu durumda, öğrenciler ve öğretim üyeleri bilgisayar teknolojisinin verimli kullanılmasıyla diğer üniversitelerle ortak eğitim ve öğretim programlarına katılabileceklerdir.

7.2 Eğitimsel Sonuçlar

Dünyada mimarlık eğitim ve öğretiminde önde gelen üniversitelerin ders programları, hedefleri, teknolojiye yararlanmaları incelendiği zaman bilgisayar teknolojisi mimarlık lisans programlarında hem konu hem de yöntem bağlamında yer almaktadır. Önerilen sistemde, mimarlık lisans programında bilgisayar teknolojilerinden gerek konu gerekse ders aracı bağlamında daha fazla yararlanılması mümkündür.

Ders konuları bağlamında bilgisayar teknolojisi:

Uluslar arası düzeyde bilgisayar teknolojilerinin mimarlık lisans programına getirdiği yeni ders içeriklerinden bazıları şunlardır:

- Mimarın değişen rolü,
- Tasarım stratejileri,
- Uygulamalarla desteklenen bilgisayar destekli mimari tasarım üzerine ilk aşamadan ileri düzeye doğru derinleşen dersler,
- Tasarımda bilgisayar uygulamaları. Tasarım probleminin geliştirilmesinde ve sunumunda üç boyutlu modelleme, uzman sistemler, biçim grameri gibi yardımcı tekniklerin tasarım stüdyolarında kullanılması,
- Yeni tasarım teknolojilerinin psikolojik faktörleri,
- Çizim, modelleme, render-foto gerçek görselleştirme ve animasyon ile anafikrin anlatılması, sunuş olanakları,
- Bilişim teknolojisi,
- Mimarlıkta kullanılan yeni teknolojiler ve araçlar,

- Konstrüksiyon elemanlarının görselleştirilmesinde, üç boyutlu detay anlatımlarında, strüktür tipolojileri, mekan aydınlanma düzeylerinin hesaplanmasında,
- Yapı maliyetinin hesaplanmasında,
- Kentsel tasarımda bilgisayarla modelleme,
- Arayüz geometrisi,
- Web sayfası iletişimi ve uygulamaları.

Ülkemizdeki üniversitelerin mimarlık lisans programlarında, bilgisayar teknolojisi konuları daha çok bilgisayarla çizim ve animasyon programının öğretilmesi, sunuş hazırlama ve işletim sistemleri, MS-Ofis programlarının öğretiminden oluşan temel bilgisayar konularından oluşmaktadır.

Bugün mimarlık mesleği bilimin, teknolojinin, felsefenin, kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının farklılaşması gibi etmenlerden de yararlanarak çok yönlü bir yapıda ilerlemektedir. Ancak her zaman temelde üç boyutlu algılayabilme önemini korumuştur. Bu bağlamda, önerilen sistemde mimarlık eğitim ve öğretiminde yararlanılabilecek bilgisayar teknolojisi özellikleri aşağıdaki alt başlıklar içinde yer alır:

- Bilgisayar destekli tasarım çalışması: Modelleme teknikleri, benzetim-simulasyon ve animasyon
- Bilgisayar destekli ortak tasarım çalışması: Bilişim teknolojisi ve video konferans imkanı
- Mimarlık eğitim ve öğretiminde çoklu ortam kullanımı: Multimedya
- Sanal gerçeklik: Quick Time VR ,VR.

Ders aracı bağlamında bilgisayar teknolojisi:

Dünya üniversitelerinde bilgisayar teknolojisi bir eğitim ve öğretim aracı olarak aşağıdaki başlıklar altında kullanılmaktadır:

- Bilgisayar ağlarından ders aracı olarak yararlanılmaktadır. Örneğin, bilginin paylaşımı, imaj veri tabanı, öğretim metodolojileri iletişimi, eğitim ve öğretim konusunda araştırma bağlantısı kurulması yanında mimari tasarım eğitim ve öğretiminde bilgisayar ağlarından yararlanılmaktadır,

- Video konferans amaçlı olarak bilgisayar teknolojisinin kullanımı,
- Bilgisayar destekli olarak mesleki bilginin görselleştirilmesi, sayısal görüntüleme, modelleme ve animasyon hazırlama ve sunma,
- Mimari elektronik detay kütüphanesi kullanımı,
- Mimari uygulama ve eğitimde çoklu ortam, simulasyon ve sanal gerçeklik tekniği konularında bilgisayar teknolojisinden bir araç olarak yararlanılmaktadır.

Gelişmiş dünya üniversiteleri mimarlık lisans programlarının ve ülkemizdeki mimarlık lisans programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesiyle ülkemizde uygulanabilecek bilgisayar teknolojisi bir sistem olarak önerilmektedir. Bu sistemin oluşturulmasında bilgisayar teknolojisine yakın ve uzak olan öğretim üyelerine uygulanan anketler ile öğrencilere uygulanan anket sonuçları da etkili olmuştur. Bu bağlamda, önerilen elektronik akıllı kütüphanenin mimarlık lisans eğitim ve öğretimi açısından temelde tüm derslere uygulanabilirliği olacaktır. Bu önerilen akıllı kütüphane, tarama yapabilmekte, istenilen konu ile ilgili detay, yapı gibi örnekler sunabilmektedir. Öğrenci, uzman sistemler danışmanlığında bir model üzerinde çalışma yaptığında bu modelinin sonuçlarını görebilecek ve deneme-yanılma ile doğruları “yaparak” öğrenebilecektir. Öğrencilere uygulanan ankette öğrenciler bir konuyu birinci derecede yaparak ikinci derecede ise görerek öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle önerilen akıllı kütüphane sistemi özellikle öğrencilerin konuları yaparak veya örneklerle görerek öğrenmelerini temel almaktadır. Bu bağlamda çoklu ortam-multimedya, sanal gerçeklik gibi sadece tasarım eğitim ve öğretiminde değil aynı zamanda diğer derslerde de yararlı olabilecek teknolojik olanaklar bu kütüphane sistemi içinde yer almaktadır. Tasarım eğitim ve öğretiminde gelişmiş dünya üniversiteleri hangi yöntemi tercih etselerde tasarımda başlangıç noktasını üç boyutlu modelleme üzerine kurmaktadır. Bu nedenle önerilen akıllı kütüphane ile örnekler içinde dolaşılabilen veri tabanı bilgileri dışında aynı zamanda uzman sistemler danışmanlığında yapılabilecek modelleme çalışmalarına da olanak tanınmaktadır. Bu bağlamda, sistem birkaç yıl içinde ekip çalışması ile hazırlanabilir. Öncelikle oluşturulması gereken zengin bir veri tabanıdır. Bu veri tabanı slayt kütüphanelerinden, fotogerçek görüntülerden, animasyon ve multimedya olanağı ile sunulabilen hareketli görüntülerden oluşmalıdır. Ancak aynı zamanda öğrenci, üzerinde çalışabileceği üç

boyutlu hazırlanmış modelleri de bu öneri kütüphane arşivinden bulabilmelidir. Bu üç boyutlu çalışma modeli mimarlık öğrencisine yönelik olarak hazırlanmış malzeme ve detay kütüphanesinden destek almalıdır. Bu veri tabanındaki bilgiler belli dönemler arasında düzenli olarak güncelleştirilmelidir. Bu durumda öğrenci ışık-doku-renk kullanımı gibi temel tasarım bilgilerini, yapımsal ve fonksiyonel gerekleri, malzeme ve detay bilgilerini, mimarlık tarihi gibi bilgileri veya bir konu hakkında tarama yapmak istediğinde ihtiyacı olduğu zamanda ve istediği oranda bu kütüphaneden faydalanarak öğrenebilecektir. Bu şekilde öğretim üyesi de dersi için yeterli görsel malzeme sağlayabilecek ve hazırlanması için yeterli zamana sahip olabilecektir. Önerilen akıllı kütüphane derslikler ve stüdyo ortamında da kullanılabileceği için aynı örnek aynı anda birkaç yerde kullanılabilecektir. Bilgisayara yakınlığı olmayan öğretim üyeleri, uygulanan anketlerin sonucunda bilgisayar destekli bir eğitim ve öğretim programına katılabilmeleri için kendileri için en uygun geçiş programının kursa katılarak bilgi edinme olduğunu belirtmişlerdir.

7.3 Altyapısal Sonuçlar

Yazılım ve donanım özellikleri:

Mimarlık lisans programında kullanılacak bilgisayar yazılımının ve sisteminin seçiminde örneğin, teknik resim çizimi, modelleme, animasyon oluşturabilme; strüktürel ve çevresel analiz yapabilme; kullanımı ve öğreniminin kolaylığı; diğer donanımlara ve yazılımlara olduğu kadar tasarım sürecine uygulanabilirliği göz önünde bulundurulmalıdır. Mimarlıkta bilgisayar destekli tasarım stüdyolarında aralarında geçiş yapılabilen yazılım ve birbirine uyumlu donanım seçimi önemli olduğu kadar işletim sistemi seçimi (DOS, MacOS, Windows, UNIX gibi) de önemlidir. Bu konularda bir teknik danışman gerekmektedir.

Mimarlık Bölümleri için yeni mekanlar:

Mimarlık programlarında, bilgisayar ve IT-bilişim teknolojilerinin kullanımı ile yeni eğitim ve öğretim yaklaşımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu hızlı elektronik değişim CADLAB gibi bilgisayar laboratuvarlarını gerektirdiği gibi mevcut mekanlarda gerekli mekansal değişikliklerin de yapılmasını gerektirmektedir. Örneğin, Bilişim

teknolojisi ile desteklenen sanal tasarım stüdyoları, video konferans olanaklı seminer odaları ile derslikler mimarlık lisans eğitim ve öğretiminin tüm dünya üniversiteleri veya mesleki kuruluşlarındaki meslek adamlarının ve de önemli mimarların da lisans programlarına katılımını sağlamıştır. Ancak bu durumda, bir derslik, bugün eski yazı tahtası ve slayt perdesi yanında bir “iş istasyonuna” dahil olan “bilgisayarı” bağlı bir “video projektöre” da gerektirmektedir. Seminer odaları da başka yerlerdeki insanların da katılabilmesi için video konferans donanımına da sahip olması gerekmektedir. Bu tür donanımlar, üniversitelerin bilgi-işlem merkezi gibi merkezi veya bölüm içinde kurulu olan -bilgisayar iş istasyonuna- destek ünitelere bağlı olarak kurulmalıdır.

Mimarlık fakültesi/bölümü içinde öğrenciler ve akademisyenler bilgisayar ağları ile internet üzerinden araştırmalar ve kütüphane taramaları yapabilmektedirler. Bölüm içinde bu durumda internet erişimli olan çalışma amaçlı bilgisayar labrotuvar(lar)ı –PC ve/veya Machintosh gibi- kurulması ve gerektirmektedir. Öğrenci çalışma mekanları bölüm içinde yer alıyorsa diz üstü bilgisayarlar için internet bağlantı fiş yerlerinin çalışma mekanı içinde yer alması gerekmektedir.

Sonuç olarak, mimarlık lisans programı kapsamında “sanal kampüsün” gerçekleşmesi başlamıştır. Öyle ki geleneksel ortamın yanında gelişen bu yeni mekanlar ilerde sadece bilgisayar ağları ile sağlanacak iş ve öğrenim yapısını oluşturacaklardır.

KAYNAKLAR

American Institute of Architects (1989), Career Profile: Architect, AIA Advisory Council, Washington D.C..

Arıkan, Ö. ve Çendeoğlu, Ö. (1997), Siberuzay Sözlüğü, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Association of Collegiate Schools of Architecture- ACSA NEWS, (1991), Declaration of Five Presidents of ACSA, AIA, AIAS, NAAB and NCARB, Volume 21, Number 1, ACSA Publications, Washington D.C..

Bayazıt, N., (1993), “Mimarlıkta Bilgisayar Destekli Tasarım İçin Bir Uzman Sistemin Gereklikleri”, 23-34, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi-Mimarlıkta Bilgisayar Semineri Bildirileri, 9.2.1993-14.3.1993, İstanbul.

Bennett, J. S., Creary, L.A., Engelmores, R.M. ve Melosh, R.E., (1978), SACON: A knowledge-based Consultant in Structural Analysis, Heuristic Programming Project Rep., Computer Science Department, Stanford University, USA.

Bridges, A. (1994), “Computing as a Vehicle for Teaching Architectural Design”, 136-138, Beginings in Architectural Education ACSA/EAAE Konferansı, Mayıs 1993, NY.

Bunch, M. A. (1993), Core Curriculum In Architectural Education, Mellen Research University Press, San Fransisco.

Chen, N., Kwan T., Wojtowicz, J., Davidson, J., Fargas, J., Hubell, K., Papazian, P., Nagakura, T. ve Bakergen, D. (1994), “Place, Time And Virtual Design Studio”, 161-169, ACADI’94 proceedings, Cincinnati, USA.

Crinson, M. ve Lubbock, J. (1994), Three Hundred Years of Architectural Education in Britan, Manchester University Press, New York.

Curl, J. S. ve Smbrook, J. J. (1993), Encyclopedia of Architectural Terms, Alden Press, Oxford, England.

Çağdaş, G. (1993), “Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar”, 9-18, Mimarlıkta Bilgisayar Semineri, İstanbul.

Dinham, S. M. (1990), Architecture Education: A Comprehensive Research Review, Encyclopedia of Educational Research, USA.

Droste, M. (1990), Bauhaus 1919-1933, Bauhaus-Archiv Museum publishing, Berlin, Almanya

Eastman, C. ve Lang, J. (1990), “Experiments in Architectural Design Development Using CAD”, 49-64, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts.

Ertürk, Kevser İ. (1995), “Değişen Dünya Koşullarında Mimarlık Eğitimi ve Sorunları”, 87-193, Mimarlık ve Eğitimi Forum1: Nasıl Bir Gelecek? Konferansı, 19-21 Nisan 1995, İstanbul.

Fargas, J., Davidson, J., Cheng N. ve Wojtowicz J. (1993), “Asynchronous Architecture”, 107-118, ACADIA’93 Proceedings, Florida.

Frew, R. S. (1990), “The Organization of CAD Teaching in Design Studios”, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts. 387-391.

Fox, C.W. (1990), “Integrating Computing Into An Architectural Undergraduate Programme”, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts, 377-386.

Gero, J. S. (1990), “A Locus for Knowledge-base Systems in CAAD Education”, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts, 49-60.

Groover, M. P. ve Zimmers E. W., (1984), CAD/CAM Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall International Editions, USA.

Harris, C. M. (1975), Dictionary of Architecture and Construction, McGraw-Hill Book Company, New York.

Hartkopf, V., (1993), Designing the Office of the Future, A Wiley-Interscience Publication, NY.

Hasol, D. (1993), Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Beşinci Baskı, YEM yayınları, İstanbul.

Kalay, Y. E., (1992), “Intelligent Systems for Supporting Architectural Design”, 191-202, CAAD Futures’91, International Conference for Computer Aided Architectural Design, Education, Research, Application, G.N.Schmitt (Der.), W. Landgelüddecke, Braunschweig.

Karasar, N. (1995), “Üniversitede Kredili Sistem Uygulaması Ve Üniversiter Eğitim Kalitesine Etkisi”, 1-13 Tebliğ, 2. Üniversite Kurultayı, 1-2 Aralık 1995, İTÜ, İstanbul.

Kennett, E. W. (1988), Encyclopedia Of Architecture: Design Engineering And Construction (vol. 4), J. A. Wilkes (Der.), New York.

Köksoy, M. (1997), Yükseköğretimde Kalite Ve Türk Yükseköğretimi İçin Öneriler, Hacettepe Üniversitesi Basım, Ankara.

Krewinkel, W. ve Focht, U. (1994), Bauhaus Future, Deutsche Verlags-Astalt GmbH, Stuttgart.

Kurdaş, Kemal (1998), ODTÜ'lü Yıllarım "Bir Hizmetin Hikayesi", ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayınları Ve İletişim A. Ş., Ankara.

Lewis, R. K. (1985), Architect?, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA
Matthews, K. ve Rush, C. ve Utsey, G. ve Zimmer, L. ve King, J. (1994), "Computer-Integrated Introductory Design Studios", 141-143, Beginings in Architectural Education ACSA/EAAE Konferansı, Mayıs 1993, NY.

Lodding, K. (1983), "Iconic Interfacing", Computer Graphics and Applications, 3: 11-20.

McCommons, R.E. (1994), Guide To Architecture Schools Fifth Edition, Association of Collegiate Schools of Architecture basımı, Washington D.C.

Miranda, V. ve Gribou, J. (1994), "Integration of Computing into the Architectural Curriculum", 143-145, Beginings in Architectural Education ACSA/EAAE Konferansı, Mayıs 1993, NY.

Mitchell, W. (1977), Computer-Aided Architectural Design, Van Nostrand Reinhold, New York.

Mitchell, W. (1990a), "The Design Studio of The Future", 479-494, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts.

Mitchell, W. (1990b), "Integrating Shape Grammers and Design Analysis", 17-32, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts.

Mitchell, W. (1995), City Of Bits, The MIT Press, Cambridge.

Morgan, M. H. (1960), Vitruvius: The Ten Books On Architecture, Dover Publications Inc., New York.

National Council of Architectural Registration Board -NCARB (1990), Circular of Information Number Three, NCARB Publication, Washington D.C..

Noviski, B.J. (1997), "The Architecture of Cyberspace", Architectural Record, 11.97: 139-143.

Özcan, O. (1994), Mimar Sinan Üniversitesi 1 nolu Teknoloji Projesi, 1994 Yılı Faliyet Raporu, İstanbul.

Özcan, O., (1995), "Uzaktan Mimarlık Eğitiminde Çoklu Ortam (Multimedya) Tekniğinin Rolü", 194-204, Mimarlık ve Eğitimi Forum 1: Nasıl Bir Gelecek? Konferansı, 19-21 Nisan 1995, İstanbul.

Penz, F., Bourne, M. (1992), "Tools For Design: A Controlled Experimen Comparing Computer Work With Traditional Hand Drawings", 3-15, Computers In Architecture,

International Symposium On Computers In Architecture, 11th -12th September 1990, Cambridge.

Petterson, R., (1993), Visual Information, Educational Technology Publications Inc., New Jersey.

Purcell, P. ve Applebaum D. I., (1990), Light Table: An Interface to Visual Information Systems In P.A., MIT Press, Cambridge.

Ray-Jones, A., (1968), "Computer Development in West Sussex", Architect's Journal, 12 February: 42.

Sapane, Carlos P., (1994), "CADD as a Design Tool: A new Approach for Teaching CADD in First-Year Architecture", 147-149, Beginings in Architectural Education Education ACSA/EAAE Konferansı, Mayıs 1993, NY.

Sey, Y. (1995), "Mimarlık Eğitiminde Uluslar Arası Ortak Çerçeve", 29-35, Mimarlık ve Eğitimi Forum 1: Nasıl Bir Gelecek? Konferansı, 19-21 Nisan 1995, İstanbul.

Schallhammer, J. ve Wenz, F. (1991), Neugier Einsamkeit Wirklichkeit, Leonard October, Kissing:WEKA Fachverlang.

Schmitt, G. N. ve Oechslin, W. (1992), "Computer Aided Architectural Design Futures", 9-16, CAAD Futures'91 International Conference for Computer Aided Architectural Design Education, Research, Application, Bertelsmann Publishing Group International, Ekim 1991, Wiesbaden.

Schijf, R., (1988), "Strategies for CAAD Education-The Singapore Way", 23-46, CAAD Futures'87, Proceedings of The Second International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures, Tom Maver ve Harry Wagter (Drl.), Elsievers Science Publishers,.20-22 May 1987, Eindoven, The Netherlands.

Shingley, J. E. , (1977), Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill Book Company publication, New York.

Sinyakov, Y. (1962), "Can A Machine Create A Design?", Moskovskaya Pravda, 5 July 1962, Moskova.

Snyder, J.C. (1984), Architectural Research_ Introduction To Architectural Research, Van Nostrand Co., NY.

Steadman, P., (1992), "Teaching Computer Aided Design At The Open University", 49-52, International Symposium On Computers In Architecture, 11th -12th September 1990, Cambridge.

Teymur, N. (1994), "Initiation Mythes Curricular Fallacies", 89-90, Beginings in Architectural Education Education ACSA/EAAE Konferansı, Mayıs 1993, NY.

Uluoğlu, B. (1990), Mimari Tasarım Eğitimi: Tasarım Bilgisi Bağlamında Stüdyo Eleştirileri, Doktora tezi, ITU, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Wilkens, J. A. (1988), Encyclopedia of Architecture, Design, Engineering & Construction, Volume 2 The American Institute of Architects, A Wiley-Interscience Publication, NY.

Wilkens, J. A. (1989), Encyclopedia of Architecture, Design, Engineering & Construction, Volume 3 The American Institute of Architects, A Wiley-Interscience Publication, NY.

Zampi, G. ve Morgan, C.L. (1995), Virtual Architecture, Batsford Ltd., London.

Zutphen, Rob van (1990), "CAL in CAD: Computer-Aided Learning in CAAD", 273-282, The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts.

INTERNET KAYNAKLARI

ACADIA –The Association Of Computer Aided Design In Architecture, (1998), <http://www.clr.toronto.edu/ORG/ACADIA/home.html>.

AI Portfolio, (1998), <http://www.ellstreet.com/port3.htm>.

Animation, (1998), <http://www.pcwebopedia.com/animation.htm>.

Architectural Education And Young Architects, (1998), <http://www.uia-architectes.org/texte/news/2a1z1b.html>.

Barselona Pavilyonu, (1998), <http://www-VRL.umich.edu/barcelona.html>.

Barselona Pavilyonu, (1998), http://archpropplan.auckland.ac.nz/virtualtour/barcelona/17_01.htm.

California Berkeley Üniversitesi, (1998), <http://archweb.ced.berkeley.edu/programs/ug.html>.

California Berkeley Üniversitesi, Güz'98 Programı, (1998), <http://archweb.ced.berkeley.edu/programs/fall97ug.html>.

Cornell Üniversitesi, VPR, (1998), <http://www.research.cornell.edu/VPR/vpr.html>.

Clemson Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, (1998), <http://www.design.eng.clemson.edu/vr/arch/arch.html>.

Classroom Connect, (1998), <http://classroom.com>.

Delphi Tekniği, (1998), <http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/5603>.

Harvard Üniversitesi, Graduate School Of Architecture, (1998), <http://www.gsd.harvard.edu>

Harvard Üniversitesi, Graduate School Of Architecture, Güz'98 Bülteni (1998), <http://www.gsd.harvard.edu/cgi-bin/bulletin.f98/>.

Hong Kong Üniversitesi, Sanal Tasarım Stüdyosu'96, (1998), http://arch.hku.hk/~vds96/VDS_HOME/intro.html.

Hong Kong Üniversitesi, Sanal Tasarım Stüdyosu'96, (1998), <http://arch.hku.hk/~vds96/PROJECTS>.

Hong Kong Üniversitesi, Sanal Tasarım Stüdyosu'96, (1998), <http://arch.hku.hk/~vds96/FORUM/wrap.html>.

Imaging In Education, (1998), <http://www2.hawaii.edu/~jthai/eduimage.htm>.

MIT, The Virtual State House Project, (1998), http://loohooloo.mit.edu/ap/sapdean/wjm_vsh.htm.

MIT, Design Studio Of Future, (1998), <http://alberti.mit.edu/dsof>.

MIT, Design Studio Of Future-Studionet, (1998), <http://sap.mit.edu/dsof/studionet.html>.

MIT, Distance Learning Opportunities, (1998), <http://caes.mit.edu/Programs/distance.html>.

Michigan Üniversitesi, VR-Bahar'97 Çalışmaları, (1998), <http://www.personal.umich.edu/~emdanat/VR/Spring97/Syllabus.html>.

Nova Solutions, Products- Ergonomics- Technical Support -Comments, (1998), <http://www.novadesk.com>.

Product Info -Archicad 6.0 (1998), <http://www.graphisoft.com/products>.

Rendering, (1998), <http://www.pcwebopedia.com/rendering.htm>.

Simulation, (1998), <http://www.pcwebopedia.com/simulation.htm>.

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, (1998), <http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture>.

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS Quick Time VR (1999), <http://iris.abacus.strath.ac.uk/new/qtvr.htm>

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS 3D-Modelling (1999), <http://iris.abacus.strath.ac.uk/new/3d.htm>

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS (1998), <http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/text.htm>.

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS (1998), <http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/gintro.htm>.

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS (1998), http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/full_rep.htm.

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, ABACUS (1998), http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/abacus/full_rep.htm#video_c

Strathclyde Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, CADET (1998), <http://www.strath.ac.uk/Departments/Architecture/CADET.html>.

Strathclyde Üniversitesi, Computer Aided Building Design (1998), <http://www.strath.ac.uk/Campus/prospect/eng/post002.htm>

Strathclyde Üniversitesi, Integrated Building Design, (1998), <http://www.strath.ac.uk/Campus/prospect/eng/post005.htm>.

The University Of New South Wales, Architecture, (1998), <http://www.arch.unsw.edu.au/subjects/arch/specres2/mcmillan/conclusi.htm>.

Virtual Design Studio'97, Multiplying Time, Hong Kong, Zurich, Seattle, Vancouver, (1998), http://space.arch.ethz.ch:8080/VDS_97/.

What is imaging processing?, (1998), <http://www2.hawaii.edu/~jthai/define.htm>.

EK 1- ÖĞRENCİ ANKETİ

1. Kendi tasarım sürecinizi nasıl tanımlarsınız.

2. Öğrenme metodunuz nasıldır**sadece birini işaretleyiniz:

☐ okuyarak

☐ deneyerek

☐ görerek

☐ diğer...

3. Sizce “SERBEST İLE” çalışmak tasarım için

a. nasıl yardımcı bir araçtır?

b. nasıl yardımcı olamayacak bir araçtır?

• Sizce “BİLGİSAYAR İLE” çalışmak tasarım için

a. nasıl yardımcı bir araçtır?

b. nasıl yardımcı olamayacak bir araçtır?

4. Sizce bilgisayar ya da el aşağıdakilerden hangilerine yardımcı olacaktır Lütfen hangisi daha uygunsa o maddenin yanına B-bilgisayar- veya E-el- yazınız.

☐ bilgi toplama

☐ geçmişteki örnekleri göstermek/ulaşmak

☐ araştırma yapma-kütüphane taraması veya internet gibi bilişim teknolojilerinden faydalanılarak gerekli enformasyonu sağlamak

☐ farklı tasarım alternatiflerini kısa sürede oluşturma, karşılaştırma yapma

☐ mimarın ürünü çeşitli açılardan sına olanağına sahip olması ve bu sınaada %100 hatasız tamamlama olanağı: örneğin, yangın, rüzgar, strüktür sisteminin kurulması vb.

☐ perspektiflerin hazırlanması

☐ tasarımı algılama, geliştirme ve problemi çözmeye hız sağlama

☐ tasarım hatalarının bulunması

☐ keyifli bir tasarım/çalışma ortamı sağlama

☐ düşüncedeki konsepti somut(çizim) hale getirmede kolaylık

5. Sanal gerçek hakkında bilginiz var mı?

☐ evet

☐ hayır

6. Sanal gerçekliğin tasarım sürecinde kullanımı sizce mümkün müdür?

☐ evet

☐ hayır

7. Tasarım eğitiminizi VR*teknolojisi ile alsaydınız daha çok şeyi ve daha kolayca öğrenebileceğinizi söyleyebilir misiniz?

☐ evet

☐ hayır

8. Bilgisayar destekli tasarım stüdyosundan beklentileriniz nelerdir?

kutulara **doğru(D)** veya **yanlış(Y)** koyunuz.

düşünmede-tasarımda-üretmede daha hızlı yardımcı olması

- ☐ tasarım fikirlerinizi anlatımda-karşınızdakiyle iletişim kurmada daha büyük kolaylık getirir
- ☐ daha fazla alternatif üretme
- ☐ mimari tasarımı öğrenmede daha iyi bir metot olması
- ☐ üç boyutlu düşünmede kolaylık
- ☐ çizim kalitesinin yükselmesi
- ☐ keyifli bir çalışma ortamı sağlama
- ☐ maliyet veya bir elemandan*örneğin, pencere elemanı* kaç adet olduğu gibi hesap konularında hızlı ve doğru bir yardımcı olması
- ☐ teknik konularda yardımcı bir araç olması
- ☐ diğer...

9. Geleneksel tasarım stüdyosundan beklentileriniz nelerdir?

kutulara **doğru(D)** veya **yanlış(Y)** koyunuz.

- ☐ düşünmede-tasarımda-üretmede daha hızlı yardımcı olması
- ☐ tasarım fikirlerinizi anlatımda-karşınızdakiyle iletişim kurmada daha büyük kolaylık getirir
- ☐ daha fazla alternatif üretme
- ☐ mimari tasarımı öğrenmede daha iyi bir metot olması
- ☐ üç boyutlu düşünmede kolaylık
- ☐ çizim kalitesinin yükselmesi
- ☐ keyifli bir çalışma ortamı sağlama
- ☐ maliyet veya bir elemandan*örneğin, pencere elemanı* kaç adet olduğu gibi hesap konularında hızlı ve doğru bir yardımcı olması
- ☐ teknik konularda yardımcı bir araç olması
- ☐ diğer...

10. Mimari bir tasarım sizden istendiğinde karşılaştığınız güçlüklerin önem derecesine göre ilk 5ini sıralayınız.

- ☐ Konu ile ilgili olarak kaynak toplamak
- ☐ fikir ve düşünceleri gerçekleştirmek
- ☐ stüdyo ortamının etkisi
- ☐ tasarlamaya nereden başlayacağını bilememek
- ☐ projeyi sunum tekniklerinde sınırlamaların oluşu
- ☐ projeyi zihinde canlandıramama/ 3 boyutlu düşünememek
- ☐ gerçek boyutlarda projeyi hayal edebilmede güçlük
- ☐ kendisine verilen mimari proje ödevinde beklenen sonuçları zihinde canlandıramamak
- ☐ projenin içinde dolaşarak herbir tasarım kararlarını ve detaylarını analiz etmede güçlük
- ☐ stüdyo hocasıyla iletişim kurmada güçlük
- ☐ kullanıcı ve eylem ve araç boyutlarına hakimiyet
- ☐ diğer..

11. Şu ana kadar eğitiminiz süresince en iddialı olduğunuz konudan başlayarak ilk 5ini en az iddialı olduğunuza göre sıralayınız

- ☐ mekan düzenlemek
- ☐ mimari dil oluşturmak
- ☐ kullanıcı, eylem ve araç boyutlarına hakimiyet
- ☐ mekanların fonksiyonel ilişkileri
- ☐ mekanların biraraya gelişinde bilgisayar ile daha çok alternatif üretebilmek
- ☐ mekanların biraraya gelişinde serbest el ile daha çok alternatif üretebilmek
- ☐ kullanıcı gereklilikleri, istekleri ve beklentileri
- ☐ 3 boyutlu düşünme ve zihinde canlandırmak
- ☐ proje içinde dolaşarak kritik edebilmek
- ☐ çevrenin algılanması
- ☐ diğer...

12. Mimari tasarım stüdyolarında düşüncenin ifade edilmesi ve geliştirilmesinde serbest el ile anlatım teknikleri ve /veya bilgisayar destekli tasarım ortamının getirdiği olanakların etkisini % olarak işaretleyiniz:

	<u>bilgisayar %</u>	<u>serbest el %</u>
a.	50	50
b.	80	20
c.	20	80
d.	60	40
e.	40	60

EK 2- ANKET (1)

(Bu anket bilgisayar teknolojisini iyi derecede tanıyan
öğretim üyelerine yönelik olarak hazırlanmıştır)

1. Bilgisayar teknolojisini derslerinizde kullanıyor musunuz?

- a) Evet b) Hayır (beşinci soruya geçiniz)

2. Eğer yanıtınız evet ise; bilgisayar teknolojisinden derslerinizde nasıl yararlanıyorsunuz:
(size uygun olan seçenekleri işaretleyiniz)

- a) Bilgisayarla çizim programı öğretiyorum
b) Bilgisayar programlama dili öğretiyorum
c) “imaj” kullanıyorum
d) “animasyon” kullanıyorum
e) video-bilgisayar sunum tekniğini kullanıyorum
f) Video konferansla ders veriyorum
g) Özel bir bilgisayar programını öğretim aracı olarak kullanıyorum.
h) İnternet ortamından yararlanıyorum
i) Konusu bilgisayar teknolojisi olan ders(ler)im var

3. Özel bir bilgisayar programını öğretim aracı olarak kullanıyorsanız dersinizin ismi ve
dersinizin bağlı olduğu anabilim dalını yazar mısınız?

Dersinizin ismi :.....

Dersinizin bağlı olduğu anabilim dalı:.....

Nasıl kullanıyorsunuz :.....

.....
.....
.....

4. Dersin genel içeriği - bilgisayarla çizim programının öğretimi hariç - “mimarlarla yönelik
olarak bilgisayar teknolojisinin kullanımı” olarak tanımlanabilecek aşağıdaki **lisans** derslerini
veriyorum:

Lisans Dersinizin ismi :.....

Lisans Dersinizin bağlı olduğu anabilim dalı:.....

Lisans Dersinizin içeriği :.....

Lisans Dersinizin ismi :.....

Lisans Dersinizin bağlı olduğu anabilim dalı:.....

Lisans Dersinizin içeriği :.....

Lisans Dersinizin ismi :.....

Lisans Dersinizin bağlı olduğu anabilim dalı:.....

Lisans Dersinizin içeriği :.....

5. Bilgisayar Teknolojisini derslerinizde kullanmak için neye ihtiyaç duyuyorsunuz?
(size uygun olan seçenekleri işaretleyiniz.)

- a) Bilgisayar donanımı yeterli derslik(ler)
- b) Bilgisayar yazılımları yeterli donanım
- c) Mevcut donanımın bakımını ve güncelleştirilmesini sağlayacak bir teknik eleman ihtiyacı
- d) Bu teknolojiiden yararlanmak için yeterli bilgiye sahip olmak

6. İnternet ortamından nasıl yararlanıyorsunuz? (size uygun olan seçenekleri işaretleyiniz)

- a) Bilimsel dernek/ kurumlara üyelik
- b) E-mail ile haberleşmek üzere
- c) Diğer kurumlar/üniversitelerle ortak araştırma projeleri geliştirmek üzere
- d) Diğer kurumlar/üniversitelerle gerekli bağlantıları kurarak öğrencileri ortak projeler geliştirmeye teşvik etmek üzere
- e) Kütüphane taraması yapmak üzere
- f) Konferanslar, bilimsel yayınlar gibi konuları takip etmek üzere
- g) Konferanslara, bilimsel yayınlara katılmak üzere

7. Bilgisayar teknolojisinden mimarlık lisans ders programının geliştirilmesi yönünde fayda sağlayacak bir araştırma projesi yürütmek üzere yararlanıyor musunuz?

- a) bir araştırma projesi tamamladım
- b) bir araştırma projesi yürütüyorum
- c) başlatmak istediğim bir araştırma projesi için gerekli resmi işlemleri hazırlıyorum
- d) bir araştırma projesi henüz düşünmüyorum

8. Bilgisayar Teknolojisinin gelişimini izleyebilmeniz ve bilgilerinizi güncelleştirebilmeniz için size sağlanan donanım yeterli midir?

- a) Evet
- b) Hayır

9. Bilgisayar Teknolojisinin gelişimini bilgisayar programlarının yeni versiyonları bağlamında izleyebiliyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

10. Bilgisayar teknolojisinin hızlı gelişimini izleyebilecek yeterli zamanınız oluyor mu?

- a) Evet
- b) Hayır

11. Bu teknolojiyi yakından izleyebilmeniz için gerekli bilgiye erişim olanağınız var mı?

- a) Evet
- b) Hayır

12. Bilgisayar teknolojisi ile ilgili bilgilerinizi daha çok hangi yoldan öğreniyorsunuz?

- a) Tesadüfi olarak ulaşıyorum ve öğreniyorum
- b) Sistemli bir araştırma ile ulaşıyorum ve öğreniyorum

13. Gelişen teknolojiyi izleyebilmeniz için kısa süreli de olsa belli aralıklarla tekrarlanacak bir eğitimin sizin için gerekli olduğuna inanıyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

ZAMANINIZ AZ OLMASINA RAĞMEN ANKETİ TAMAMLAYARAK BANA YARDIMCI OLDUĞUNUZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM. LEYLA TOKMAN

EK 3- ANKET (2)

(Bu anket bilgisayar teknolojisini iyi değil veya orta derecede tanıyan öğretmen üyelerine yönelik olarak hazırlanmıştır)

1. Bilgisayar teknolojisini derslerinizde nasıl kullanabileceğinizi biliyor musunuz?
a) Evet b) Hayır
2. Bilgisayar teknolojisi hakkında iyi derecede bilgi edinmeyi gerekli buluyor musunuz?
a) Evet b) Hayır
3. Bilgisayar teknolojisinin öğretim aracı olarak kullanımını öğrenmek için kurumunuzun size bir öneri getirmesini mi tercih edersiniz? .
a) Evet b) Hayır
4. İlerde bilgisayar teknolojisinin etkin bir öğretim aracı olacağı kabul edilirse bilgisayara yakınlığı olmayanlar için nasıl bir geçiş programı doğru olacaktır?
a) Kursa katılarak öğrenim
b) Pratik olanakları ile öğrenim
c) Araştırma yaparak öğrenim
d) Kendi kendine öğrenim
e) Doğru bir arayüzü olan bir bilgisayar programı desteğiyle öğrenim
5. Bilgisayar teknolojisinin öğretim aracı olarak kullanımını öğrenmek için eğer kurumunuz size bir öneri getirmezse, bu teknolojiyi nasıl kullanmanız gerektiğini öğrenmeniz mümkün mü?
a) Evet b) Hayır
6. Bilgisayar teknolojisinin öğretim aracı olarak kullanımını öğrenmek için eğer kurumunuz size bir öneri getirmezse, bu teknolojiyi nasıl kullanmanız gerektiğini öğrenmeniz için yeterli zamanınız olacak mı?
a) Evet b) Hayır
7. Bilgisayar teknolojisinin öğretim aracı olarak kullanımını öğrenmek için eğer kurumunuz size bir öneri getirmezse, bu teknolojiyi nasıl kullanmanız gerektiğini öğrenmeniz için ekonomik bir probleminiz olabilir mi?
a) Evet b) Hayır

ZAMANINIZ AZ OLMASINA RAĞMEN ANKETİ TAMAMLAYARAK BANA YARDIMCI OLDUĞUNUZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM. LEYLA TOKMAN

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KÜLTÜR
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 17.11.1967

Doğum yeri Ankara

Lise 1981-1984 Anıttepe Lisesi

Lisans 1984-1989 Gazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 1992-1995 Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bina Bilgisi Programı

Doktora 1996-1999 Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, Mimarlık Anabilim Dalı, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

Çalıştığı kurumlar 1985-1995 Çeşitli özel mimari şirketlerde
1995-Devam ediyor Anadolu Üniversitesi, Mimarlık Bölümü

Üyelikler

- Ankara Mimarlar Odası, Ankara;
- The Association for Computer Aided Design in Architecture ACADIA - Mimarlıkta Bilgisayar Destekli Tasarım Derneği, Toronto Üniversitesi, ABD;
- Inter Arkitekt, Eczacıbaşı
- Mimarlık Eğitimi Derneği, İTÜ.

Bilimsel yayınlar

Toplam 2 yayını, 5 semineri, 5 uluslararası konferans bildirisi, 4 ulusal konferans bildirisi, 1 uluslararası ve 1 ulusal workshop çalışması vardır.