

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

139822

EĞİTSEL AMAÇLI SİMÜLASYON VE OYUNLAR

-139822-

Mimar Kamil Cenk ÖZDEN

**FBE Mimarlık Ana Bilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zekiye ABALI

Zekiye Abalı

Prof. Dr. Ayfer AYTLÜĞ (YTÜ) Doç. Dr. TÜRKAN URAZ (İTÜ)

Ayfer Aytlüg

Türkan Uraz

İSTANBUL, 2003

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖNSÖZ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1 GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	1
1.2 Araştırmanın Kapsamı	1
1.3 Araştırmanın Yöntemi	2
2 SİMÜLASYON	3
2.1 Simülasyonun Kullanımı	3
2.1.1 Elektronik Ortam Dışında Simülasyonun Kullanımı	3
2.1.2 Elektronik Ortamda Simülasyonun Kullanımı	7
2.2 Elektronik Ortam Simülasyon Tipleri.....	12
3 GÜNÜMÜZDE SİMÜLASYONUN KULLANILDIĞI ALANLAR.....	14
3.1 Bilgisayar Oyunları.....	14
3.1.1 Bilgisayar Oyun Türleri	14
3.1.2 Simülasyon Oyun Türleri.....	19
3.1.3 Simülasyon Oyun Türü Analizi	21
3.1.3.1 Simcity	21
3.2 Çeşitli Alanlarda Eğitim/Öğretim Amaçlı Simülasyonlar	23
3.2.1 VRML teknolojisi	28
3.2.1.1 VRML Teknolojisinin Eğitim Amaçlı Kullanımı.....	30
3.2.1.1.1 Tıp Eğitiminde VRML Teknolojisi	30
3.2.1.1.2 Biyoloji Eğitiminde VRML Teknolojisi.....	31
3.2.1.1.3 Fizik Eğitiminde VRML Teknolojisi.....	33
3.2.1.1.4 Matematik Eğitiminde VRML Teknolojisi.....	34
3.2.2 Gemi Simülatörünün Eğitimde Kullanımı	34
3.2.3 Simülatör Destekli Tıp Eğitimi.....	35
3.2.4 Askeri Eğitim Simülasyonları.....	38
3.2.5 Simülasyon Tabanlı Eğitimin Faydaları	40
3.3 Reakreasyon Amaçlı Simülasyonlar (Kendini Geliştirme Eğitimleri)	43
3.3.1 Sporcu Simülasyonları	43
3.3.2 Araç Kullanma Simülatörleri.....	45
3.3.3 Gündelik Yaşam Simülatörleri	49
3.4 Bilimsel Araştırmalarda Deney Ortamı Olarak Simülasyonun Kullanımı	50

4	GÜNÜMÜZDE MİMARLIK MESLEK ALANINDA KULLANILAN SİMÜLASYONLAR	54
4.1	Günümüzde Mimarlık Meslek Alanında Kullanılan Simülasyonlar	54
4.1.1	CAD Eğitim Simülasyonları	55
4.1.2	İnteraktif Mekan-Malzeme Simülasyonları	57
4.1.2.1	İnteraktif Doku Kaplama Simülasyonu	57
4.1.2.2	Creation Studio Yazılımı	61
4.1.3	Coğrafi Bilgi Sistemleri	63
4.1.4	Bina Fiziksel Analiz Simülasyonları	64
4.1.4.1	Yangın Simülasyonları	65
4.1.4.2	Deprem Simülasyonları	69
4.1.4.3	Akustik Simülasyonları.....	72
4.1.4.4	Aydınlatma Simülasyonları	73
4.1.4.5	Isısal Konfor Simülasyonları	75
4.1.5	FutureHome Simülasyonu	77
5	SİMÜLASYONUN MİMARLIK EĞİTİMİNDE KULLANIMI.....	81
5.1	Mimarlık Eğitiminde Simülasyonun Kullanımı	81
5.2	Mimari Proje Derslerinde Simülasyonun Kullanımı	82
5.3	Teorik Derslerde Simülasyonun Kullanımı	84
5.4	Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Elektronik Ortam Simülasyon Örnekleri	85
5.4.1	İnşaat Yönetimi Eğitim Simülasyonu	85
5.4.2	İnternet tabanlı İnteraktif İnşaat Yönetimi Öğretim Sistemi	87
5.4.3	Sanat Tarihi Eğitim Aracı Olarak Simülasyonun Kullanımı	89
6	GÜNÜMÜZDE MİMARLIK EĞİTİMİNDE ELEKTRONİK SİMÜLASYON OLASILIKLARI.....	91
6.1	Mimarlık Eğitiminde Elektronik Simülasyon Olasılıkları	93
6.2	Sonuçlar	99
	KAYNAKLAR	101
	ÖZGEÇMİŞ.....	105

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ARGE	Araştırma-Geliştirme
BMCS	Building Management Simulation Centre (İnşaat Yönetim Simülasyon Merkezi)
CAD	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Bilgisayar Destekli Üretim)
CAVE	Automatic Virtual Environment (Otomatik Sanal Çevre)
CBT	Computer Based Training (Bilgisayar Tabanlı Eğitim)
CD	Compact Disk
CD-ROM	Compact Disk-Read Only Memory
CFD	Computational Fluid Dynamics (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği)
DIS	Distributed Interactive Simulation (Dağıtılmış Simülasyon Ortamları)
FES	A Full Environment Simulator (Tam Ortam Simülatörü)
FEA	Finite Element Analysis (Sonlu Elemanlar Analizi)
GIS	Geographic Information System (Coğrafi Bilgi Sistemleri)
HLA	High Level Architecture (Yüksek Mimari Düzey)
HMD	Head-Tracker Display (Baş İzleme Sunum Sistemleri)
HVAC	The Heating Ventilation and Air Conditioning
İDK	İnteraktif Doku Kaplama
İHK	İnteraktif Halı Kaplama
İKS	İnteraktif Karo Seramik
IMO	The International Maritime Organisation (Uluslararası Denizcilik Örgütü)
IMCLS	Internet-Based Interactive Construction Management Learning System (İnternet Tabanlı İnteraktif İnşaat Öğretim Sistemi)
MATADOR	Medical Advanced Training in an Artificial Distributed Environment (Yapay Dağıtılmış Ortamda Gelişmiş Tıp Eğitimi)
NATO	North Atlantic Treaty Organisation (Kuzey Atlantik Paktı)
PC	Personel Computer (Kişisel Bilgisayar)
PTT	A Part Task Trainer (Yarım Vaziye Eğitimsi)
SGI	Silicon Graphics
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
USA	United States of America
VR	Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
VCD	Video Compact Disk
VRML	Virtual Reality Modelling Language
WEAG	West European Armaments Group (Avrupa Silahlanma Grubu)
WARSIM	War Fighter Simulation 2000 (Savaş Simülasyonu 2000)
3D	Three-Dimensional (üç boyutlu)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Roma dönemi askeri eğitim simülasyonu.....	4
Şekil 2.2 İlk uçuş simülatörü “Mavi Kutu”	8
Şekil 2.3 Sanal gerçeklik başlığı.....	10
Şekil 2.4 Projeksiyon uygulaması.....	10
Şekil 2.5 CAVE ortamı.....	11
Şekil 2.6 ImmersaDesk örneği.....	12
Şekil 3.1 VRML destekli tıp eğitim örnekleri	31
Şekil 3.2 VRML destekli bioloji eğitim aracı örneği	32
Şekil 3.3 VRML ortamında böcek modeli.....	32
Şekil 3.4 Kinetik enerji uygulaması.....	33
Şekil 3.5 Ses dalga grafiğinin VRML destekli eğitim uygulaması	33
Şekil 3.6 Matematiksel fonksiyon $f[x,y] = \cos x$ 'un üç boyutlu gösterimi	34
Şekil 3.7 Gemi simülatör örnekleri.....	35
Şekil 3.8 Maket destekli tıp eğitim örnekleri.....	36
Şekil 3.9 MATADOR yazılımın görüntüsü.....	37
Şekil 3.10 Askeri simülasyon örnekleri.....	40
Şekil 3.11 Kürek simülasyon örnekleri	44
Şekil 3.11 Sürf simülasyon örnekleri.....	45
Şekil 3.12 Formula1 simülasyonu	46
Şekil 3.13 Tren simülasyonu	46
Şekil 3.14 Fork-Lift simülasyonları.....	47
Şekil 3.15 Vinç simülasyonu	47
Şekil 3.16 Trafikent	48
Şekil 3.17 Otobüs simülasyonu	48
Şekil 3.18 Uçurtma simülasyonu	49
Şekil 3.19 Balık tutma simülasyonu	49
Şekil 3.20 Saç ve kozmetik simülasyonu	50
Şekil 3.21 Bilimsel simülasyon örnekleri.....	53
Şekil 4.1 Mekan alternatifleri	58
Şekil 4.2 Halı tipleri.....	59
Şekil 4.4 Mekanın halı kaplanmış hali	59
Şekil 4.5 Mekanın duvar boyalı hali.....	60
Şekil 4.6 Mekandaki mobilyaların renklenmiş hali.....	60
Şekil 4.7 Tefrişsiz mekanın görünümü.....	61
Şekil 4.8 Mekanın halı detayı	61
Şekil 4.9 Mekanın son hali	61
Şekil 4.10 Creation yazılım uygulama sonuçları	63
Şekil 4.11 GIS uygulama örnekleri	64
Şekil 4.12 Yangın simülasyon örneği.....	69
Şekil 4.13 Bay Bridge köprüsü deprem simülasyon uygulaması	71
Şekil 4.15 LUMEN yazılımı simülasyon uygulamaları	75
Şekil 4.16 EnerCAD yazılımının arayüzü	77
Şekil 4.17 Futurehome yazılımı arayüzü	80
Şekil 4.7 Günümüz mimarlık okullarında öğrenci simülasyon uygulamaları	83
Şekil 5.1 BMCS simülasyon uygulama mekanı	87
Şekil 5.4 ICMLS uygulaması VRML destekli arayüzü.....	89
Şekil 5.4 VRML destekli sanat tarihi simülasyon uygulaması.....	90

ÖNSÖZ

Simülasyon destekli eğitim teknolojileri eğitim bilimcileri tarafından önemle üzerinde durulan bir alandır. Günümüzde simülasyon destekli eğitim teknolojileri literatürdeki yerini almıştır. Teknolojik gelişmeler sayesinde her geçen gün simülasyon araçlarının gerçek hayat durumlarını temsil etmesinin başarılı örneklerine rastlanmaktadır. Bu noktada üzerinde düşünülmesi gereken konu, mimarlık meslek eğitim sürecine simülasyon destekli eğitim modülünün nasıl dahil edileceği ve ne tür bir simülasyon modelinin geliştirilmesi, eğitim sistemindeki açıkları gidermek için faydalı olacaktır. Mimarların, öğretmenlerin ve yazılım mühendislerinin ortak çalışmaları sonucunda, başarılı simülasyon programlarının ortaya çıkması çok da zor bir süreç gibi gözükmemektedir. Kuşkusuz akademik ortamda hazırlanması gereken bu simülasyonların, yakın bir zaman diliminde mimarlık eğitimine dahil edilmesi için çalışmaların yapılması kaçınılmaz bir süreçtir.

Bilgisayar Ortamında Mimarlık Yüksek Lisans eğitimim süresince “yeni” kavramının peşinden koşmam gerektiğini bana her zaman hatırlatan Bilgisayar Ortamında Tasarım Anabilim Dalı bünyesinde bulunan bütün öğretim üyelerine gösterdikleri yoğun sevgi, ilgiden dolayı teşekkür ederim. Tez çalışmam sürecinde devamlı aynı noktaların etrafında dönmeye başladığım zamanlarda, bana gösterdiği sabır ve verdiği fikirler ile zihnimin açılmasını sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Zekiye Abalı’ ya teşekkürü borç bilirim.

Bütün eğitim hayatım sürecinde her koşulda beni destekleyen ve ilgilerini bir an olsun azaltmayan aileme ve tez çalışmam boyunca bana gösterdikleri sabır ve anlayıştan dolayı yakın çevreme teşekkür ederim.

Son olarak; bu Yüksek Lisans tezi canımdan çok sevdiğim ablam Arzu Özden anısına ithaf edilmiştir.

ÖZET

Bilgisayar ortamında geliştirilen simülasyon destekli eğitim modelleri son yıllarda farklı eğitim alanlarında sıkça üzerinde durulan önemli bir araştırma alanı halini almıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda, simülasyon destekli eğitimin öğrencinin bilgiyi öğrenmesinde önemli ve faydalı bir araç olduğu ortaya çıkmıştır. Mimarlık eğitim alanında da son yıllarda bu konuda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu tez çalışmasında, simülasyon destekli mimarlık eğitiminin mimarlık eğitimine sağlayacağı faydalar gözönüne alınarak model önerisi oluşturulması ve bu önerilerin mimarlık çevresinde tartışılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede; araştırma, simülasyon kavramının tanımlanması ile başlamış ve kavramın elektronik ortam öncesindeki uygulamaları incelenmiştir. Simülasyon kavramının tarihsel analiz çalışmasında sonra, günümüz simülasyon uygulamaları irdelenmiş ve uygulamalar sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Araştırma özelleşerek, mimarlık meslek alanında ve eğitiminde simülasyon uygulamaları üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda simülasyon destekli eğitimin faydaları analiz edilmiş ve mimarlık eğitiminde kullanılmak üzere simülasyon destekli mimarlık eğitim modeli önerileri hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Simülasyon, Simülasyon Destekli Eğitim, Mimarlık Eğitimi, Simülasyon Destekli Mimarlık Eğitimi.

ABSTRACT

Simulation aided training models developed in electronic medium have become a major research field dwelled upon by various training institutions in recent years. Studies conducted on this specific issue revealed that simulation aided training is an important means for teaching the students in an efficient manner. In recent years, a significant progress is achieved in adapting the simulation aided training models in architecture. This thesis study aims at suggesting a model taking into consideration the potential benefits which may be provided by simulation aided architecture training and at discussing these suggestions by the architecture circles involved. Within this context, the study commences with a definition of simulation as a concept and examines application of the same prior to electronic medium. Following a historical analysis of the simulation concept comes a discussion of today's simulation applications and a classified analysis of such applications. Then the study specifically concentrates on simulation applications on architectural training and professionalism. The study ends with an analysis of benefits offered by simulation aided training while offering some simulation aided architectural training models.

Keywords: Simulation, Simulation Aided Training, Architectural Training, Simulation Aided Architectural Training.

1 GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler sonucunda kaçınılmaz olarak eğitim teknolojileri de gelişmektedir. Ne yazık ki teknolojik gelişmeler eğitim sistemlerinde yapılması gereken revizyona henüz cevap verememişlerdir. Teknolojinin gelişmesi ve bu alanda yapılan araştırmaların yoğunlaşması sonucunda, eğitim sistemindeki revizyonların gerçekleşmesi kaçınılmaz görülmektedir.

Teknolojik gelişmelerin sonucunda oluşan eğitim araçlarından birisi de simülasyondur. Simülasyon destekli eğitim sistemleri uzun zamandır uygulanan sistemler olmasına rağmen (uçuş simülasyonları) değişik meslek alanlarında eğitim aracı olarak gelişimi zaman almıştır. İnternet' ın gelişimi ve iletişimin hızlanması, eğitim teknolojilerinin gelişiminin hızlanmasını sağlamıştır. İnternet ortamında gerçekleşen simülasyonlar sadece simülasyon destekli eğitimin bir bölümünü teşkil etmektedir. Simülasyon destekli eğitim; İnternet tabanlı, sınıf ortamında, özel tasarlanmış simülasyon destekli eğitim mekanlarında, evde ya da öğrencinin standart donanımlı bilgisayar temin edebileceği herhangi bir yerde gerçekleştirilebilir. Simülasyon destekli eğitimin günümüz eğitim sistemlerinde önemli değişimleri gerçekleştireceği aşikardır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Simülasyon kavramının insanoğlunun yüzyıllardır kullandığı bir yöntem olduğunu tanımlamak, günümüzde simülasyon uygulamaların kullanıldığı temel alanları tespit etmek, bu doğrultuda, mimarlık meslek alanında ve eğitiminde günümüzde uygulanan simülasyon teknolojilerini incelemek ve yapılan araştırma sonucunda, öğrencinin mimarlık eğitimi süresince ve eğitim sonrasında kullanabileceği temel bilgileri içeren simülasyon olasılıklarının önerilmesi amaçlanmaktadır.

1.2 Araştırmanın Kapsamı

Araştırma kapsamında, simülasyon kavramının elektronik ortam aracı olmadığı ve simülasyon yönteminin yüzyıllar boyu insanoğlunun kullandığı bir temsil aracı olduğu kabul edilmiştir. Bilişim teknolojilerinin gelişmesi sonucu son yirmi yıl içerisinde elektronik ortamdaki simülasyon uygulamaları geniş bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Günümüz simülasyon uygulamaları ana başlıklar altında toplanarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma özelleştirilerek mimarlık meslek ve eğitim alanındaki simülasyon çalışmaları incelenmiştir.

1.3 Araştırmanın Yöntemi

- Simölasyon kavramının geçmişten günümüze elektronik ortam dışında ve elektronik ortamdaki uygulamalarının incelenmesi.
- Simölasyon teknolojisinin günümüzde ulaştığı noktaların tespit edilmesi ve analizlerin yapılarak sınıflandırılması.
- Mimarlık meslek alanında elektronik simölasyon teknolojisi kullanılarak hazırlanan uygulamaların incelenmesi ve analiz edilmesi.
- Kendi öğrencilik döneminde okunan derslerdeki bazı bilgilerin yerleşmesi için gerekli temrinlerin oyun formatında geliştirilmesi.



2 SİMÜLASYON

2.1 Simülasyonun Kullanımı

Günümüzde simülasyon kavramı, elektronik ortamda geliştirilen benzetim araçlarını tanımlamakta kullanılmaktadır. Fakat simülasyon tekniği ve uygulaması elektronik ortam öncesinde uygulamaya başlanmış bir yöntem olduğu bilinmektedir. Simülasyon kelimesinin anlam kazanması elektronik ortamda oluşturulan araçlar ile sağlanmış olsa da, kavramın tanımladığı uygulamalar çok eski dönemlere kadar uzanmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde simülasyon kavramı elektronik ortam dışında kalan kullanımı ile elektronik ortamdaki uygulamaları ve tanımları üzerinde durulmaktadır. Ayrıca elektronik ortamdaki simülasyon tipleri de değerlendirilmektedir.

2.1.1 Elektronik Ortam Dışında Simülasyonun Kullanımı

Simülasyon kavramını genel olarak, var olandan başka bir gerçek yaratma ve onun içine girme kavramı olarak tanımlanabilir. Simülasyon kavramına bu perspektiften bakıldığında insanoğlunun simülasyon yöntemini çok farklı alanlarda yüzyıllar boyu kullandığı tespit edilebilir. Elektronik ortam dışında kalan simülasyon uygulamaları günümüzde kullanılmaya devam etmektedir. Örneğin eğitim aracı olarak simülasyon uygulamaları bu konuda en iyi örneklerdir. Elektronik ortam dışında kullanılan eğitim simülasyon araçları; yazılı materyaller, resim ve grafikler örnek olarak gösterilebilir. Bu araçlar sayesinde eğitmen, derslik içerisinde gösteremeyeceği bazı olgu ve olayları benzetim yardımı ile öğrencilere aktarır.

Simülasyon kullanımının tarihine baktığımızda ise, simülatörlerin ilk defa savaş eğitim aracı olarak kullanıldığını Roma imparatorluğu döneminde askeri eğitim sahnelerini gösteren gravürlerden anlıyoruz. Askerin, ağaçtan yapılmış kolsuz bacaksız insan vücudu üzerinde kılıç kullanma eğitimi en eski eğitsel simülasyon örneği olarak kabul edilebilir. Bu eğitim zamanla geliştirilmiş ve ağaçtan yapılmış kalkan ve kılıç ile düşman asker figürüne at sırtında saldırı eğitimi aracı haline dönüşmüştür (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Roma dönemi askeri eğitim simülasyonu [1]

Yukarıdaki örnekten de anlaşıldığı gibi insanoğlu savaş durumlarına hazırlıklı olmak için devamlı eğitim yapmaktadır. Yaşanılan dönemin şartlarına göre bu eğitim de kullanılan araç ve gereçler değişmektedir. Araç ve gereçler bize o dönemin teknolojik altyapısını yansıtmaktadır. Ama üzerinde durulması gereken nokta, askeri eğitim için insanoğlu geçmişten günümüze kadar simülasyonlar kullanarak eğitimini sürdürmüştür. Ahşap askerler ile başlayan savaş simülasyonları, yerini günümüzde teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı çeşitli elektronik ortam savaş simülasyonlarına bırakmıştır.

Savaş simülasyonlarının tarihteki gelişimi dışında, simülasyonu insanoğlu eğlence aracı olarak kullanmıştır. Satranç, bu tür eğlence aracı olarak kullanılan simülasyonların en eski örneklerindendir. Aynı zamanda bedensel güce dayalı spordan ve şansa bağlı oyunlardan, yalnızca zihinsel becerilere dayanmasıyla ayrılır. Satrançta oyuncuların zihinsel performanslarının yanı sıra kişiliklerinin de yansıdığı, aşırı temkinli, kurnaz, içine kapanık, fırsatçı, mızımız gibi karakter özelliklerinin açıkça ortaya çıktığı görülür. Satrancın tarihçesi 5. yüzyılda Hindistan'da başlar. Bu oyunun yapısı o zamanki Hint ordusuna benzerdi. Hint ordusu, 4 kısımdan oluşuyordu (Filler, atlar, savaş arabaları ve yayalar). Sanskritçe'de 4 demek olan 'çatur' ile kısım anlamına gelen 'anga' sözcükleri birleştirilerek bu oyuna Çaturanga adı verildi. (Bilim ve Teknoloji, 2001). Satranç oyununda ki elemanların hamle kabiliyetleri incelendiğinde, gerçek savaş anındaki ordu mensuplarının elemanları ile olan benzerliği dikkat çekmektedir. Satranç oyununda piyadenin en ön sırada olması, at elemanının

oyun içerisinde hızlı hareket etme kabiliyeti, vezirin oyun içerisinde en güçlü ordu mensubu olması, filin kısıtlı hareket kabiliyeti, gerçek hayattaki ordu mensuplarının karakteristik özellikleri ile benzerlik göstermektedir. Bu da satranç oyununun gerçek dünya koşullarındaki savaş ortamını simüle eden bir eğlence aracı olduğunu tanımlamaktadır.

Eğlence aracı olarak simülasyonun kullanımı, günümüz ve geçmişteki bir çok görsel sanatların tabanını da oluşturmaktadır. Kukla, gölge oyunu, tiyatro, halk dansları bu tip örneklerin başında gelmektedir. Bu tür görsel sanatların oluşumu da birer simülasyondur. Fakat bu simülasyonlarda izleyici pasif durumdadır. İzleyicinin oyunun seyrini değiştirecek yetkisi yoktur. Oyunun kendisi dekor, kostüm ve oyuncuların performansı ile bir simülasyon olsa bile bizim üzerinde durduğumuz katılımcının aktif olduğu simülasyonlardan farklıdır. Bu noktada izleyici bazında simülasyon kavramı iki alt başlığa ayrılmaktadır. İzleyicinin aktif katılım sergilediği ve pasif izleyici konumunda kaldığı simülasyonlar olarak sınıflandırılabilir.

Simülasyon eğlence ortamlarında kullanılmanın dışında eğitim alanı içinde önemli bir araçtır. Geçmişten günümüze çeşitli alanlarda farklı teknolojilerle kullanılan simülasyon destekli eğitim araçları mevcuttur. Yabancı dil eğitimi de simülasyonunun yoğun olarak kullanıldığı eğitim dallarından bir tanesidir.

Dil eğitiminde simülasyon kavramını tanımlıyacak olur isek; dil öğretim simülasyonu öğrencilerin gerçek iletişim şartlarında kurgusal fakat gerçekçi bir metne dayalı olarak yabancı dil kullandıkları çalışmalardır. Dil eğitiminde simülasyon, bir dilde doğal iletişim şartlarını sağlamayı hedefler; geleneksel okul eğitimi genellikle yapay ve durağandır. Dolayısıyla ana hedef öğrencilerin iletişime yönelik dil yetkinliklerini geliştirmektir. Birçok öğretmen şu an konuşmaya yönelik rol çalışmalarıyla simülasyon prensibini uygular. Öğrencilere kurgusal bir kimlik atanır ve belli bir durum için bir rol üstlenmeleri istenir. Simüle edilen bu şartlar herkes için tanıdık olan şartlardır; havaalanı, restoran, otel ya da dükkan vb. yerde bulunduğu öngörülür. Bu küçük oyunlar ya da diyalog çalışmaları, simülasyon ile aynı prensip ve hedeflere sahiptir. Ancak öğrenimle ilişkili olarak bütünüyle ayrı ve sınırlı iletişim şartları yarattıkları için simülasyon olarak adlandırılmazlar. Simülasyon, sadece tek tek durumları simüle etmekle kalmaz, aynı zamanda metne bağlı olarak sınıfta eksiksiz bir iletişim ortamı sağlar. Öğrenciler, bu ortam tarafından yaratılan kurallara ve yapılar bağlı olarak, dili kullanarak öğrenirler. Bu ortam bir köy veya bir apartman bloklarında yaşayan bir grup insan ya da herhangi bir topluluk olabilir. Konuşmaya yönelik yabancı dilin geliştirilmesi, geleneksel okul ortamında her zaman zor olmuştur. Öğretmenler sınıfta her ne kadar konuşma ortamı yaratmaya çalışsa da, öğrenci bu ortamı

genellikle gerçek dışı bulur. Kitapları ortadan kaldırıp 'gerçek' malzeme (video kaset, dergi vb.) kullanarak gerçek iletişim ortamı yaratmak için yoğun bir şekilde çaba harcarlar. Malzeme her ne kadar 'gerçek' olsa da, sınıf ortamının gerçek bir iletişim ortamı olmaması sorunu devam etmektedir. Diğer yandan, simülasyon gerçek ortamı sınıfa getirmeye çalışmamaktadır; öğrenciler ve öğretmen, sınıfta gerçeklik temeline dayanarak gerçekçi fakat kurgusal bir ortam yaratır. Bu ortamı sanki kendi gerçeklikleriymiş gibi bir oyun olarak kabul ederler. Dolayısıyla bir simülasyon çalışmasında gerçeklik oyuna, oyun da gerçekliğe döndürür. Simülasyon bir oyun ise, gerçekçi iletişim ortamını nasıl oluşturur? Bunun yanıtı, katılımcıların oyuna tümüyle katılımları halinde oyun içinde 'gerçek hayat' yaratılarak gerçekçi iletişim şartlarının oluşturulmasıdır. En önemli soru, öğrencilerin geleneksel sınıf ortamında simülasyon oyununa katılmalarının nasıl sağlanacağıdır. Hayal gücü, simülasyon çalışmasında önemli etkidir. Öğrenci simülasyon için bir konu, örneğin Paris 16. bölgede apartman bölgesi seçtikten sonra, öğretmen, hayal gücünün yardımıyla öğrencilerin kendi ortamlarını yaratmaları için fırsat tanımalıdır. Örneğin Paris haritası kullanarak evlerinin bulunduğu yeri saptayabilir, evi seçebilir ve her öğrenci kendisi için bir kimlik ve rol belirleyebilir. Öğrenciler 'evimiz' hakkında konuşurken simülasyonun başarıya ulaşma olasılığı yüksektir. Hayal gücü, ortam yaratma sürecinde ihtiyaçları olan özgürlüğü sağlayacağı için önemlidir. Diğer yandan, simülasyonun gerçekliğe dayandığını, bunun hayal gücüne katı sınırlar getirdiğini öğretmenin unutmaması gerekir. Bu sınırlamalar olmadan simülasyon yararlı olamaz. Örneğin öğrenciler evlerinin 1920'de kurulduğunu hayal edebilir, ancak diğer yandan, 16. bölgenin çok zengin insanların oturduğu bir yer olması nedeniyle göçmen merkezi olamayacağını bilmeleri gerekir. Simülasyon bir oyundur, ancak oyunların mutlaka kuralla bağlı olarak oynandığını unutmamak gereklidir. Bu kurallar (mümkün olan ve olmayan), simülasyonda gerçekliğe dayanır. Yani bir simülasyon çalışmasına başlarken ve gerçekleştirirken, kişilerin her zaman gerçeklik hakkında bilgiye ihtiyacı vardır. Simülasyon çalışmasında, öğrencilerin simüle ettikleri durum hakkında yoğun bilgiye ihtiyaçları vardır. Öğretmenin görevi, sorularla ilgili olarak öğrencilere hazır yanıtlar vermek değil, bilgi bulabilecekleri çok sayıda malzeme sağlamaktır. Simülasyon devam ederken öğretmenin yapması gereken şey, öğrencilere destek vermek ve çıkmaza girecek durumları önlemektir. Bir simülasyon çalışması, yetersiz iletişim seviyesi olan durumlar yaratabilir ya da öğrencilerin henüz sahip olmadığı dil yeteneği gerektirebilir. Öğretmen aynı zamanda simülasyonu yönlendirmeli, öğrenciler bu çalışma sırasında kelime hazinelerini ve gramer bilgilerini zenginleştirmelidir.-öğretmenin taslak planına dahil olan kelime hazinesi ve gramer bilgileri (ve metinde olanlar) buna dahildir (Akpınar, 1999).

Yukarıdaki bölümde geniş bir şekilde ifade edilen dil eğitimde simülasyon kullanımı, birçok eğitim alanında da kullanılan yöntemler ile benzerlik göstermektedir. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta; simülasyon, uygulanan teknolojiye göre değil kullanılan yönteme verilen addır. Simülasyon destekli eğitim, sadece bilgisayar teknolojisinin geliştiği 20.yüzyıl eğitim aracı değil, yıllar boyu devam eden eğitim tekniklerinin hepsini kapsayan bir kavramdır.

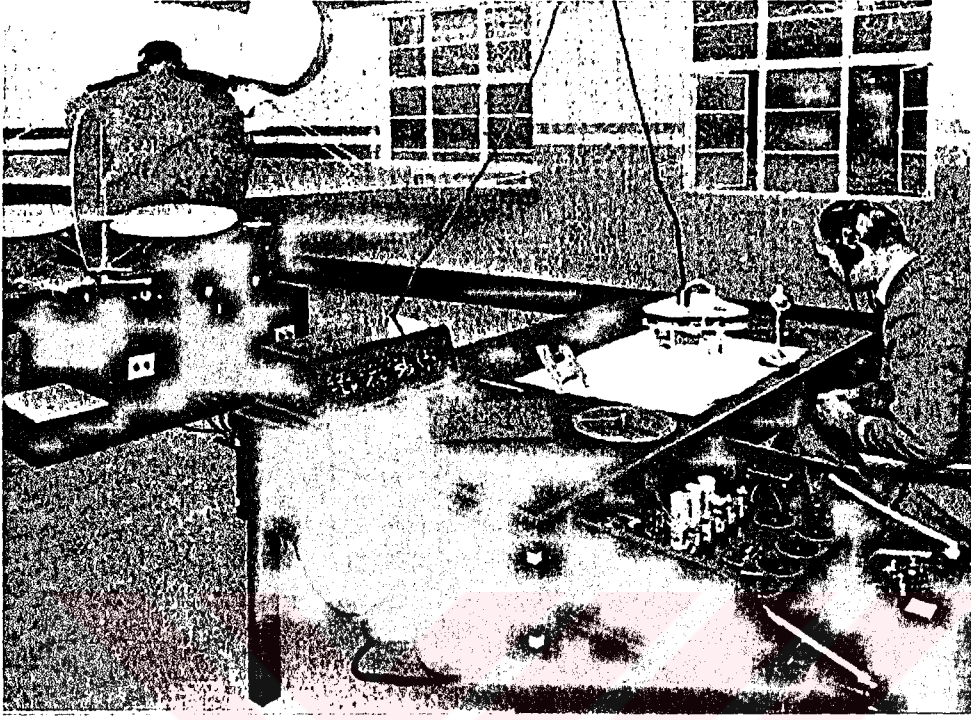
Örneklerden de görüldüğü gibi simülasyon kavramı çok farklı alanlarda, farklı tarihlerde karşımıza çıkmaktadır. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür. Günümüzde simülasyon kavramı olarak elektronik ortamın bir ürünü olarak anlaşılsa da, bir olay ya da durumun farklı zaman ve mekanlarda tekrar yaşanmasına, tecrübe edilmesine; eğlenmek, öğrenmek, deney yapmak amacıyla oluşturulmuş araçların hepsi olarak tanımlamak gerekmektedir. Bu perspektiften bakıldığında simülasyon kavramının kapsadığı alanları anlamak ve kavramın çerçevesini doğru oluşturmak mümkündür.

2.1.2 Elektronik Ortamda Simülasyonun Kullanımı

Elektronik ortam simülasyonu (benzetim), bir sistemin davranışının bilgisayar modeliyle yinelemeye dayalı temsidir. Sistemin modeli, olabildiğince aslına yakın bir biçimde hazırlanır, öyle ki modelin yeni verilere verdiği yanıtlar, özgün sistemin tepkilerini öngörmede kullanılır. Simülasyonun ayrılmaz bir ögesi "görselleştirme" yada benzetimi yapılan (çoğunlukla karmaşık nitelikli) sistemin görsel temsidir. Görselleştirme, benzetim aygıtına bilgisayarlı grafik ve bilgisayarlı canlandırma yeteneklerinin katılmasıyla sağlanır (Cotton, 1994). Başka bir kaynağa göre de; simülasyon, isteğe göre ve büyük harcama yapmadan, bir sürecin davranışını, bunun parametrelerini, kumanda değişkenlerini ve tedirgin edici büyüklükleri değiştirerek incelemeye olanak veren güçlü bir çalışma aracıdır. Gerçek zamanda (örneğin bir uçağın ya da güdümlü mermi uçuşunu) hızlandırılmış zamanda (astrofizik, ekonomi, ekoloji, savaş oyunları) ya da yavaşlatılmış zamanda (nükleer bir silahın patlaması) yapabilir. Simülasyon modellerini çoğu kez bilgisayar programları biçimlendirir ve bunlara kimi kez örneksel hesap öğeleri eşlik eder. Etkileşim ve grafik teknikleri, kullanıcıya kendisine sunulan sonuçlara anında tepki göstererek bilgisayarla eşzamanlı bilgi alış-veriş imkanı sağlar (Büyük Laorusse, 1985).

Elektronik simülasyon sistemlerinin tarihsel gelişmesine bakıldığında askeri simülasyon çalışmaları ilk simülasyon örnekleridir. Özellikle uçuş simülatörünün gelişimi elektronik simülasyon araçlarının gelişimine ön ayak olmuştur. Elektronik ortamda yapılan ilk

simülasyonlar 20. yüzyılın ilk yarısına rastlamaktadır. 1929'da Edwin A. Link Jr., "Mavi Kutu" adı verilen uçuş simulatörünü imal etti (NASA, Allstar NetWork, 2000) (Şekil 2.2)



Şekil 2.2 İlk uçuş simulatörü "Mavi Kutu" [2]

Uçuş simülasyonlarının yerde yapılması, çalışmaların hem daha ucuza mal edilebileceğini hem de daha kaliteli, güvenli ve verimli üretim ile havacılığa en büyük katkısını yapmıştır. Böylece, II. Dünya Savaşı yıllarında çok sayıda pilot güvenlik içinde ve başarılı sonuçlar doğuran uçuş eğitimi almıştır.

Link'in imal ettiği ilk eğitim aracı Mavi Kutu pilot ve astronotların eğitiminde devrim olarak kabul edilecek ve günümüzde hala kullanılmakta olan tamamen yeni bir endüstrinin başlamasına neden olmuştur. İkinci Dünya Savaşının Mavi Kutu'su sonraki yıllarda çok daha karmaşık simulatörlerin gelişmesine temel teşkil etmiştir.

Edwin A. Link, Jr.'un bir uçağın tüm hareketlerini yansıtabilen bu ilk uçuş simulatörü Mavi Kutu'nun en etkileyici özelliği, kullandığı piyano ve org teknolojisidir. Hava ile çalışan karmaşık bir sistem olan bu teknoloji manuel girdilere verilen cevabı kontrol ediyordu. Pedalları ve dengede durmasını sağlayan tekerlekleri olan araç, kumaş bir körük ile havayı emerek, harekete geçiriyor ve yalpalıyarak sallanıyordu.

Havanın emilmesi kontrol cihazındaki hareketlerin sayısı ile orantılı idi. Eğitim alan kişi,

gerçek bir kontrol cihazını kullanıyordu. Kişi, araca yan kapıdan girip koltuğa oturduktan sonra, kapı kapanıyor ve dış dünya ile ilişki tamamen kesiliyordu. Böylece uçuşta olduğu duygusu gerçekleşiyordu. (Canadian Harvard Aircraft Association, 1996).

Masadaki operatörün pilotun kulaklarına iletteği talimatlar çerçevesinde "pilot" "uçuşunu" tamamlıyor, uçuşta izlenen yol ve manevralar masanın üzerinde bulunan haritaya bir çeşit uzaktan kumanda cihazı denebilecek "bug" ile kırmızı mürekkeple işaretleniyordu. Bir uçuş tamamlandıktan sonra, pilot, kırmızı işaretli rotayı inceleyerek, hatalarını buluyordu.

Yukarıdaki ilk uçuş simülatörünü gözönüne alarak günümüzde uygulanan simülasyon destekli uçuş eğitimi; uçağa binmeden önce mürettebatın manevralara alışmasını sağlayan; özellikle bir uzun hat uçağı sözkonusu olduğunda, bu çalışma havayolu şirketi uçağı teslim almadan önce gerçekleştirilen uygulamadır. Pilot mahallinin doğal büyüklükte bir kopyası olan uçak simülatörü, uçuş halindeki uçağın tam tepkilerinin elektronik düzeneklerle mürettebata iletir. Pilot mahallinin ön tarafına yerleştirilmiş bir ekran, yeryüzündeki herhangi bir havaalanı görüntüsünü, pilot tarafından iniş sırasında görüleceği biçim ile yansıtır; bir kamera, havaalanının hava görüntüsünün de yerini değiştirerek uçağın hareketlerini kaydeder.

21.yüzyılda simülasyon, süreç sırasında karşılaşılabacak durumlarda kişinin davranışlarının sanal ortamda sınanmasıdır. Modern simülatörler gemi, otomobil ve uçak gibi hareket kontrolü için gerekli yeteneği kazanmak için geliştirilmişlerdir. Aynı zamanda modern simülatörler hava trafik kontrolü, atom enerjisi gibi süreç kontrolü için gerekli yeteneği kazanmak içinde geliştirilmiştir.

Dış dünyayı algılamada görmenin, görüşün önemi ve etkisi, bütün diğer duyulardan fazladır. Sanal gerçeklik uygulamalarının büyük çoğunluğu görsel simülasyon esasına dayandırılmıştır. Sanal gerçeklik ile diğer bilgisayarlı grafik uygulamaları ile ilgili olarak geliştirilen görsel sunum sistemlerinin tasarımında gerçeğe en yakın algılamanın sağlanmasına çalışılmıştır (Bertol, 1997). Son yirmi yıl içerisinde simülasyonu oluşturan teknolojilerde önemli gelişmeler olmaktadır. Günümüzde hızla gelişen teknoloji; simülasyonun görsel ve işitsel kalitesinde önemli gelişmeler sağlamıştır. Son yıllarda "Sanal Gerçeklik" (VR) simülasyonların oluşturulmasında kullanılan önemli araçlardan bir tanesidir. Sanal Gerçeklik teknolojilerinin gelişimi simülasyonların gerçekçi sonuçlar elde etmesinde önemli yararları olmaktadır. Günümüzde sanal gerçeklik araçları olarak; başa takılan sunum sistemleri, projeksiyon, otomatik sanal çevre ve sanal tezgahlar olarak sınıflandırılabilir. Bu teknolojilerin herbiri günümüzde elektronik ortamda simülasyon kullanım araçlarından

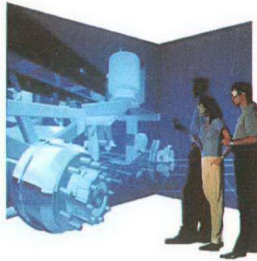
biridir.

1) Sanal Gerçeklik Başlığı, Veri Kaskı ya da Monitörlü Kask gibi çeşitli isimler verilen, motosiklet kasklarına benzeyen ve genel olarak Başa Takılan Sunum Sistemleri (HMD) olarak tanımlanan bu aygıt, kulaklıklarla birlikte kullanılır, başı ve gözleri örterek kaskın içindeki üç boyutlu alıcı sayesinde üç boyutlu görüntü alanı sağlar. Kaskın içine başın hareketlerini takip eden sensorlar yerleştirilmiştir (Şekil 2.3).



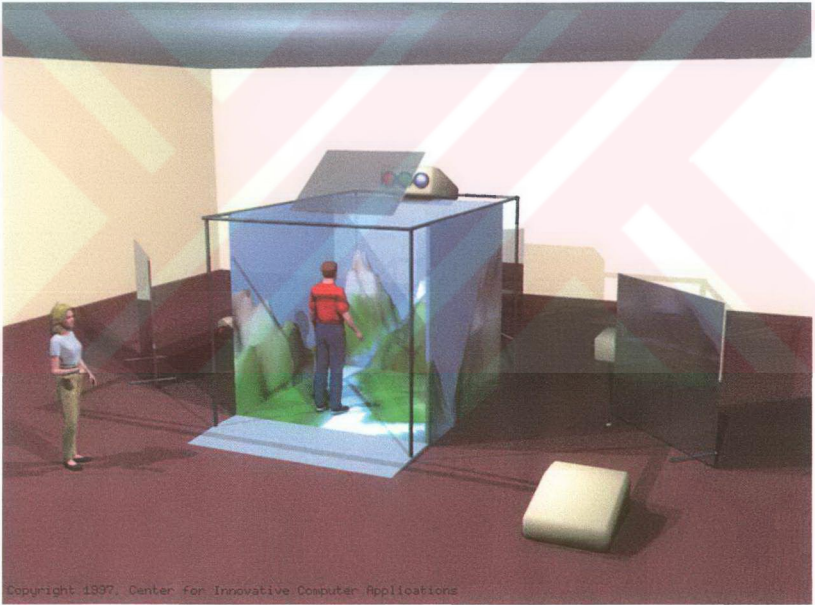
Şekil 2.3 Sanal gerçeklik başlığı [3]

2) Projeksiyon sistemi başa takılan aygıtlara alternatif olarak geliştirilmiştir. Projeksiyon ile sunum sistemi kullanıcının gerçek dünya ile ilişkisini kesmemekle birlikte algılanabilir gerçekçi simülasyonlar yaratmaktadır. Projeksiyonla yapılan sunumlarda duvarlar perde olarak kullanılabilir. Sunumu yapılan imajların boyutlarının insan ölçülerine yakın olması sarmalama duygusunu daha güçlü vermektedir (Bertol, 1997) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Projeksiyon uygulaması [4]

3) Otomatik Sanal Çevre (CAVE) sistemi ilk olarak 1992 yılında Chicago Illinois Üniversitesinde geliştirilmiştir. CAVE sisteminde, bir kask takmak ya da bir kutunun deliklerinden seyretmek yerine, oda ölçeklerinde, duvar ve zeminine stereo görüntülerin projeksiyonla yansıtıldığı bir küpün içine adım atılarak sanal çevreye girilmektedir. Bu aygıt kullanıcıya “orada, datanın içinde olma” duygusunu ve keyfini yaşatmaktadır. Başının pozisyonu sürekli olarak izlenen kullanıcı, sadece hafif üç boyutlu görüntü veren gözlükler takması gerektiğinden dolayı aynı anda birden çok kişinin CAVE sistemin içine girmesi mümkün olmaktadır. Bu özelliği ve içinde yapılan hareketlere kısıtlama getirmemesi CAVE sisteminin avantajlarıdır. CAVE sisteminin en önemli özelliği, gelişmiş bilgisayarlarla bağlantılı olarak sanal çevre ile kullanıcının etkileşimli iletişim içinde bulunmasına olanak vermesidir (Mitchell, 1996) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 CAVE ortamı [5]

4) Sanal Tezgahlar (ImmersaDesk), stereo gözlükler ve sonik kafa ve el kontrol elemanları takılarak kullanılır. Sanal Tezgah projeksiyon tabanlı Sanal Gerçeklik ortamı yaratan bir sistemdir. Bu sistemde ekran 4 x 5 metre boyutlarında olup 45 derece açılı bir şekilde

hazırlanmıştır. Ekranın boyutları ve pozisyonu, en geniş açıyı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 2.6)



Şekil 2.6 ImmersaDesk örneği [6]

Günümüzde elektronik ortamda simülasyon uygulamaları her alanda rastlamak mümkündür. Oyunlardan, askeri personel eğitimine, tıp eğitiminden, bilimsel araştırmalara kadar geniş bir yelpaze de simülatörler karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde kullanılan elektronik ortamdaki simülasyonlar bir sonraki bölümde geniş bir şekilde ele alınacaktır.

2.2 Elektronik Ortam Simülasyon Tipleri

Günümüz simülasyon uygulamaları farklı amaçlar için hazırlanmaktadır. Simülasyonun amacı, simülasyonun hangi teknolojilerle yapılacağını doğrudan etkilemektedir. Simülasyonun yapımında kullanılacak teknoloji ve donanımlar, simülasyonun görsel ve işitsel etkisini, maliyetini doğrudan etkileyecek kriterdir.

Bu sebepten dolayı simülasyon tiplerini üç ana grupta toplamıştır.

1) Tam ortam simülatörü [A full environment simulator (FES)] en kapsamlı ve karmaşık simülasyon sistemidir. Bu simülasyon türünün en tipik örneği kullanıma hazır uçuş simülatörü ile görsel ve hareket sistemleri kullanarak uçuş ortamı yaratmak böylelikle pilotların eğitilmesini sağlamaktır. Pilot, aslına benzeyen cockpit sayesinde kendini tamamen

simülasyona kaptırır. Daha yeni ve tıp ile ilgili örnek ise hasta simülatörüdür. Bu sistem de manken hastayı temsil eder. Doktor hastayı muayene eder ve aldığı tepkilere göre teşhisini koyar. Hastanın boyutları, ilaca karşı verdiği tepki, konuşması ve operasyon odasındaki bütün klinik monitorlerdeki değerleri, ECG değerinde bulunmak şartıyla, kan basıncı, nabız sayısı ve kapnograf bilgileri hekimi eğitmek için sağlanır (Advanced Medical Simulations, 2003).

2) Yarım vazife eğitimi [A part task trainer (PTT)] Fonksiyonların doğru yapılması için geliştirilmiş simülasyondur. Pilotun eğitiminde öğrendiği bazı prosedürleri (motorun tekrar çalıştırılması gibi) uçuş eğitimine ihtiyaç olmaksızın yerine getirmesini sağlar. Tıp ile ilgili örnekte ise insan kolundan kan alırken damarın yerini bulma eğitimi için manken kolunun kullanılması olabilir. Yarım vazife simülasyonu tam ortam simülatörüne göre daha düşük bütçeli bir simülatördür (Advanced Medical Simulations, 2003).

Aslında yarım vazife simülatörü ile tam ortam simülatörünün kullanım amaçları birbirinden çok farklıdır. Tam ortam simülatöründe öğrenci gerçek dünyada olabilecek tüm olasılıklara hazır olmak zorundadır. Karşılaştığı problemler karşısında tereddüt etmeden doğru hamleleri yapması gerekmektedir. Yarım vazife simülatörün de durum biraz daha farklıdır. Öğrencinin local bir problemin karşısında ne yapması gerektiği öğretilmeye çalışılır. Yarım vazife simülatörünü kullanan öğrenci tek bir problem karşısında vermesi gereken doğru karar ya da tepkilere yoğunlaşır. Daha farklı bir problem ile karşılaşmayacağını bilincindedir. Öğrencinin bir simülatör de bütün olasılıklara karşı hazır olma zorunluluğu, diğerinde ise sadece bir problem ile karşılaşacağını bilmesi iki simülatör arasındaki en büyük farklılıktır.

3) Üçüncü kategori bilgisayar tabanlı eğitimi kapsamaktadır [computer based training (CBT)]. Bu simülatör PC ya da diğer bilgisayar sistemlerinde çalışan yazılımları kapsamaktadır. Genel olarak bilgisayar tabanlı eğitim simülasyonları öğrencinin sorumlu olduğu derslerin özelliklerini kavramasına yöneliktir. Öğrenci sorumlu olduğu dersten başarılı olabilmesi için gerekli bilgi ve deneyimi simülatörde yapacağı egzersizler sayesinde edinebilir. Bu tür simülasyonlar da öğrenci kendi hızı ile gerekli dersleri tam ortam simülasyon egzersizindeki dikkat dağıtıcı gerçek dünya verileri olmaksızın öğrenebilir. Bu simülatörün hem maliyetini düşürmektedir, hem de öğrencinin sadece istenilen problem alanı ile ilgilenmesini sağlamaktadır. Böylelikle öğrenci farklı sorunlar ile uğraşmak zorunda olmayacağından dolayı sadece sorumlu olduğu dersin içeriğine konsantre olabilecektir. Sonuç olarak öğrenci ihtiyacı olduğu bilgiye en hızlı ve doğru şekilde ulaşmış olacaktır.

3 GÜNÜMÜZDE SİMÜLASYONUN KULLANILDIĞI ALANLAR

Bu bölümde günümüzde elektronik ortamda yoğun olarak kullanılan simülasyon uygulamaları incelenmektedir. Günümüzde çok farklı alanlarda çok değişik simülasyonlar kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan simülasyonlar yoğun bir örnek taramasından geçirilmiştir. Tespit edilen örnekler analiz edilmiş ve analiz çerçevesinde gruplama yapılmıştır. Yapılan sınıflandırmanın dışında kalan simülasyon uygulamaları da mevcuttur. Fakat bu bölümde çok özel simülasyonlara yer verilmemiştir. Simülasyonlar günümüzde en yoğun olarak kullanıldığı alanlara göre sınıflandırılmıştır ve dört ana grupta toplanmıştır.

- 1) Bilgisayar oyunları
- 2) Eğitim/ Öğretim Amaçlı Simülasyonlar
- 3) Rekreasyon Amaçlı Simülasyonlar
- 4) Bilimsel Araştırmalarda Deney Ortamı Olarak Simülasyon

3.1 Bilgisayar Oyunları

Bilgisayar dünyasında geçmişe bakıldığında bilgisayar oyunlarının bilgisayar teknolojisinin gelişmesine ön ayak olduğu görülür. Hazırlanan her oyun bilgisayar dünyasında donanımların gelişmesini zorlamış, donanımların gelişmesi ile birlikte bilgisayar oyun tasarımcıları hayal güçlerini zorlayarak bilgisayar oyunlarının gerçek dünyayı görsel ve işitsel olarak yakalamasına çalışmışlardır. Günümüzde karşılaştığımız bilgisayar oyunları görsel ve işitsel açıdan oldukça gerçekçi noktalara ulaşmışlardır.

Bilgisayar oyunları teknolojinin sanayii haline dönüşmeye başlaması ile birlikte insan hayatının her bölümü bilgisayar oyun tasarımcıları tarafından dijital ortama taşınmaya başlandı. Oyun tiplerine baktığımızda aksiyon, macera, eğitici oyunlar, spor, simülasyon, rol oynama, dövüş, strateji, geleneksel başlıkları altında toplandığı gözlemlenmektedir.

3.1.1 Bilgisayar Oyun Türleri

1) Aksiyon Oyunları

Aksiyon oyunları oyuncunun fantastik dünyalar içinde koşarak, atlayarak, tırmanarak veya bir sonraki aşama için çıkışı veya girişi bulmaya çalışmasını içermektedir. Genellikle bu başlıklar altında sevimli kahramanlar oyuncuların yönlendirdiği karakterlerdir ve çoğunlukla bir prensesi kurtarmak gibi amaçları bulunmaktadır. Donkey Kong ve Pac-Man gibi platform

oyunları bu kategori içine girmektedir.

Aksiyon türü oyunlarda oyuncu ani refleksleri ile oyun içerisindeki başarısını sağlar. Bu tür oyunlarda oyuncunun herhangi bir stratejik karar vermesini gerektirecek bir kurgu söz konusu değildir.

Bazı Aksiyon oyunların kurgusunun sadece dövüş sanatları üzerine kurulduğu durumlarda vardır. Bu tür aksiyon oyunlarında iki ya da daha fazla rakip oyuncunun amacı hayatta kalmak ya da belli kuralları içerisinde rakibini yenmektir. Genelde acımasız, sert ve satranca benzeyen stratejik kararların yüksek tempoda verilmesi gerekmektedir. Dövüş oyunlarında oyuncunun başarılı olabilmesi için iyi seviyede el ve göz kordinasyonu gerekmektedir.

Bazı aksiyon oyun örnekleri ise; Star Wars: Shadows of the Empire, Golden Axe, Final Fight, Double Dragon, Streets of Rage, Fighting Force, Die by the Sword, Dynamite Cop, Super Mario 64, Spyro the Dragon, GEX: Enter the Gecko, Banjo-Kazooie, Darkstalkers, Street Fighter II, Mortal Kombat, Soul Calibur, Tekken 3 olarak gösterilebilir.

2) Eğitici Bilgisayar Oyunları

Eğitsel bilgisayar oyunlarını diğer oyunlardan ayıran en temel özellik eğitsel oyunların bünyesinde, hazırlandığı konu alanına özgü bazı formal bilgi öğütülerini taşımasıdır. Öğrenciye hoşça vakit geçiren, ama gerçekleşen informal etkinlik içerisinde formal bilgiler de öğreten veya önceki formal bilgileri pekiştiren bir özellikten söz edilmektedir. Diğer bilgisayar destekli eğitim yazılımlarında olduğu gibi, eğitsel bilgisayar oyunları da ders müfredatında yer alan hedeflere ulaşmak amacıyla işe koşulabilir (Hannafin ve Peck 1988, Malone; 1981).

Oyunlarda aşağıdaki tür bilgi ve becerileri geliştirilebilir

- Olgular, kavramlar ve ilkeler
- Yöntemsel bilgiler
- Sistem dinamiklerine yönelik bilgiler
- Karar verme, analitik düşünme ve problem çözme becerileri
- İletişim becerileri
- Sanal gerçeklik desteğiyle bazı psikomotor becerileri
- Tutumlar

Eğitici türlerin sadece oyun kurgusuna sahip olması gerekmemektedir. Bu kategorideki tüm ürünler belli bir alandaki bilgiyi kullanıcıya eğlenceli bir yolla ulaşmasını hedeflemektedir. Aynı zamanda, oyuncunun deneyimlerden öğrenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca puzzle, problemler ve oyunlar yoluyla anlatılmak istenen konu başlıkları anlatılmaktadır.

Bazı eğitici oyun örnekleri ise; Wacky Worlds Creativity Studio, Mario Paint, Barbie Sticker Designer CD-ROM, Where in the World is Carmen Sandiego? Where in the USA is Carmen Sandiego?, Exploring Ancient Cities, Ultimate Civil War Collection, Stellanuna, The Cat in the Hat, Arthur's Birthday olarak gösterilebilir.

3) Ev Bilgisayar Oyunları

Ev Bilgisayar oyunları, ev içinde kullanılan yararlı yazılımları ayrıca ev ve kişisel gelişim ve yönetimi içermektedir. Ev içerisinde ihtiyaç duyulan tüm ana başlıklar bu oyun türünde toplanmıştır. Yemek pişirme, finansman, bahçe düzenlemesi, ev tasarımı gibi genel başlıklar altında toplanmış olan bu oyun türünde ev içinde ve çevresinde gündelik hayatta kullanılan işlevlerin bilgisayar ortamındaki temsilidir.

Bu tür oyun örneklerinden bazıları; One Million Recipes, Cooking Light 4.0, MasterCook Deluxe 4.0, Graham Kerr's Swiftly Seasoned, Quicken, Microsoft Money, Family Tree Maker, Generations: Family Tree Software, Ultimate Family TreeCompleteHome, 3D Landscape, The Home Improvement Encyclopedia, Sierra Home Architect, 3D Deck, LandDesigner, CustomHome, Cosmopolitan Virtual Makeover, Wedding Workshop olarak gösterilebilir.

4) Spor Oyunları

Sporun çeşitli türlerinin ya da varyasyonlarının bilgisayar ortamına adapte edilmesi sonucu karşımıza çıkan oyunlardır. Spor oyunları iki ana tür altında toplanabilir.

1)Gerçek dünyadaki spor türünün bilgisayar ortamına uyarlanması.

2)Spor kurallarının ve sporun yapıldığı ortamın gerçek dünya da olamayacak şekilde değiştirilerek oluşturulan spor oyun türleri.

Birinci tür spor oyunlarında, gerçek dünyada ki bütün kurallar karşılığını bulmakta ve profesyonel sporcuların hemen hemen hepsi bilgisayar ortamında oyuncu karakteri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgisayar ortamında ki bu spor karşılaşmaları oyunu oynayan oyuncuya gerçek müsabaka ortamını sağlamaktadır.

İkinci tür oyunda ise simüle edilen spor müsabakasının bazı ana kuralları baz alınarak çeşitli kural değişikliklerine gidilerek oluşturulan oyunlardır. Bu tür oyunların kurguları oyuncunun gerçek dünyadaki spor müsabakasının türevini oynadığını hissi yaratmaktadır.

Bu iki ana grup oyun türü de konu ve kurgularını gerçek dünyadaki oyun kurgularından

almışlardır.

Spor oyunları aynı zamanda yarış oyunlarını da kapsamaktadır. Yarış oyunlarında oyuncular yarışı kazanmak için kontrol ettikleri araçlar ile (arabalar, motorsikletler, uzay gemiler, tekneler vb.) rakiplerini geçmeye çalışırlar. Oyunun amacı diğer oyun türlerine göre çok daha basittir. Amaç yarışta birinci olmak ya da en iyi zamanı yapmaktır.

Bazı örnekler ise: American Football; Atari Baseball; Bowling; Boxing ; Fishing Derby ; Hot Shots Tennis; Golf; Human Cannonball ; Ice Hockey; Madden Football 97; Miniature Golf; NHL Hockey 97; Pong ; Skeet Shoot; Track & Field; Summer Games; Video Olympics; RealSports Soccer; RealSports Tennis; RealSports Volleyball; SimGolf; Sky Diver; Tsuppori Sumo Wrestling; World Series Baseball '98, ESPN Extreme Games, 2Xtreme, 3Xtreme, Rushdown, Bravo Air Race, Sky Jinks, Plane Crazy, Courier Crisis, Dragster, Gallop Racer, Winning Eleven, Jeremy McGrath Supercross '98, Motocross Championship, Championship Motocross featuring Ricky Carmichael, Motocross Madness, RC Pro-Am, Championship Pro-Am, Re-Volt, Sled Storm, Pen Pen Tri-Icelon, Wave Race 64, VR Sports Powerboat Racing, Rapid Racer, Jet Moto

5) Simülasyon Oyunları

Simülasyon oyunun da her ne kadar simülasyon kurgusal bir aktivite (uzay mekiğini kumanda etmek) olsa da oyuncunun gerçek hayat durumlarına ayak uydurması gerekmektedir. (örneğin uçağı kumanda etmek, profesyonel spor takımı yönetmek, at binmek, v.s.). genellikle bu tür oyunlar oyuncuyu gerçek veya modern araçların sürücülerinin yerine oturturlar ve başarı onların makinenin çalışmasını ne kadar bildiklerine bağlıdır.

Bazı simülasyon oyunları ;Monster Rancher, Dogz, Colony Wars, Ares Rising, SimEarth, Railroad Tycoon, Industry Giant, Flight Unlimited, Fly!, Bust-A-Groove, SimCity, Constructor, Longbow 2, F-15, Armored Force, Gary,Kitchen's Super Battletank: War in the Gulf, Um Jammer Lammy, Shadow President, PaRappa the Rapper, Baseball Mogul

6) Rol Oynama

Oyuncunun kendisinin yarattığı veya oyun da mevcut bulunan karakterleri çeşitli istatistiksel değer olarak temsil eder. Bu istatistikler için de karakterinin güzelliğinin gelişimini bile içerebilir. Karakterin tanımı tür, yarış, cins, meslek ve yetenek, dayanaklılık gibi çeşitli kabiliyetlerini de içerebilir. Bu tür oyunlar tek kişilik oyunlarda olabilirler. Ultima III: Exodus (1983), ya da network üzerinde oynanabilecek şekilde çok oyunculu türde de olabilirler.

Bu çeşit oyunlar macera ya da Raiders of the Lost Ark gibi karakterin kimliğinin önemli olmadığı ne de karakterin istatistiklerinin temsil edilmediği oyunlardan farklıdır.

Bazı örnekler ise: Anvil of Dawn; Diablo; Dragon Lore 2; Fallout; Mageslayer; Phantasy Star; Sacred Pools; Games from the Ultima series or Dungeons & Dragons series. .

7) Macera Oyunları

Macera oyunları oyuncuları esrarengiz kapıların kilidini bulabilmeleri için ürkütücü adalara yolculuğa çıkarır ve genellikle anahtar ve bazen silah gibi araçları bulmacaları çözmek için toplamak zorundadırlar. Oyun boyunca oyuncu bazı ipuçlarını bulmak zorundadır ve topladığı envanteri macera boyunca kullanarak oyun içerisindeki gizemli alanları keşfetmek için kullanır. Oyunun hikayesi bazen destansı bölümleri ya da günümüz koşullarındaki hikayeleri içerebilir.

Bazı örnekler ise; Barbie Ocean Discovery, Ecco the Dolphin, Tomcat Alley, Dragon's Lair, Space Ace, Pokemon Snap, Zork, Planetfall, Ballyhoo, Myst, Riven, Lighthouse, Zork: Nemesis, Shadowgate, Maniac Mansion, Monkey Island, Broken Sword, Discworld Sherlock Holmes Consulting Detective

8) Strateji Oyunları

Strateji oyunların da oyuncunun lider rolünü (komutan, kral, tanrı vb.) üstlenmesi beklenir. Ayrıca senaryonun bütün detayları ile ilgilenmek zorundadır. Genellikle strateji oyunların da halkın bir bölgeye konumlandırılması, o bölgenin kaynaklarının kullanılması ve konulan amaca ulaşılması beklenmektedir.

Bazı örnekler ise; Incubation, Myth, Command & Conquer: Tiberian Sun, StarCraft, Dark Reign, Panzer General, Heroes of Might and Magic, WarGames, Nuclear Strike, Civilization, Age of Empires, Sovereign

9) Geleneksel Oyunlar

Geleneksel oyunlar kart oyunlarından, kutu oyunlarından ya da evde, televizyonda oynanan elektronik olmayan diğer oyun formlarından baz alınarak tasarlanmış oyun türleridir.

Bazı örnekler ise; Monopoly, Trivial Pursuit, Hoyle's Classic Card Games, Card Crazy, Caesars Palace, Vegas Fever 2000, Wheel of Fortune, You Don't Know Jack, Pieces, Shanghai II, Pinball Jam, Pokemon Pinball, 3-D Ultra Pinball, Trivia Whiz

3.1.2 Simülasyon Oyun Türleri

1) Yaşam Geliştirme Simülasyonları

Yaşam geliştirme simülasyonları genellikle kullanıcıların doğumundan yetişkinliğine ve ölümüne kadar süren bir süreci içermektedir. Beslenme, oyun ve gerektiği takdirde eğitim uygun bakım anlamına gelmektedir. Konu sanal hayvanlar, yaratıklar ve hatta insanlar olabilir.

Örnek verecek olur isek; Creatures, Dogz, Catz, Monster Rancher, Babyz, Sims

2) Savaş Simülasyon Oyunları

Savaş simülasyon oyunları farklı ortam ve şartlardaki savaş ortamlarını simüle eden oyunlardır. Bu tür simülasyon oyunları Uzak Savaş simülasyonu, Uçuş Savaş simülasyonu, Kara Aracı Savaş Simülasyonu, Deniz Savaş Simülasyonu başlıkları altında toplanabilir.

Uzak Savaş Simülasyonları bir uzak gemisinin içinde iken uzaydaki düşmanlar ile savaşmanın nasıl olduğu anlatılır. Bu oyunlar Flight Combat (Uçuş Savaşı) Simülasyonları benzeridir, ama temel farkları savaşın nerede geçtiğidir.

Örnek verecek olur isek: Colony Wars, TIE Fighter Collector's CD-ROM, Wing Commander, Ares Rising

Uçuş savaş simülasyonları gerçekçi hava saldırıları sunmaktadır. Bu oyunlar gerçekçi savaş durumlarını yaratmak amacıyla hazırlanmıştır.

Örnek ise; Longbow 2, F-15, IAF: Israeli Air Force, Fighter Pilot, ATF, MiG Alley, Flying Corps

Kara Savaş Simülasyonları tank gibi araçların içinde iken savaşmanın nasıl bir duygu olduğunu kullanıcılara tattırmak amacı ile hazırlanmıştır.

Örnek; Armored Force, M1 Tank Platoon, Gary Kitchen's Super Battle Tank: War in the Gulf

Deniz savaşı simülasyonları denizaltı, destroyer, fırkateyn ve diğer deniz gemilerinin savaşlarını içermektedir. Komple bir filoyu kapsayabileceği gibi tek bir donanma üzerinde de yoğunlaşabilir. Oyun genellikle yolu işaretleyerek veya sonar ile su içinde seyir, düşman menzillerine torpido ateşleme, mürettebatın idaresi ve iletişim gibi unsurları içermektedir.

Örnek ise, Silent Service, 688 Attack Sub, P.T.O., Jane's Fleet Command

3) Dünya Yaratma Simülasyonları

Dünya yaratma simülasyonları ya da “tanrı simülasyonları” kullanıcıların yoktan dünya yaratmalarına ve bunu yaşam ile doldurmalarına olanak sağlamaktadır. Daha sonra kullanıcı dünyayı izleyebilir, yönetebilir ve gerekli olduğunda kendi görüşünde mükemmel bir dünya kavramını yansıtmak için ayarlamalar yapabilir. Eğer işler yolunda gitmiyor ise oyuncular sel, volkan veya deprem gibi doğal afetler yaratabilir ve yer şeklini değiştirerek yeni bir dünyayı başlatabilir.

Örnek olarak; Populous, SimEarth

4) Ticari Simülasyonlar

Ticari simülasyonlar tipik olarak para kazanma, borsada oynama ve iş dünyasında ya da belirli bir sanayi alanında egemen olmaya çalışma gibi unsurları da içermektedir. Ekonomik ve pazarlama amaçlı olan oyunlar bu stil içinde yer almaktadır.

Örnek; Railroad Tycoon, Transport Tycoon, Pizza Tycoon, Industry Giant, Rollercoaster Tycoon, Corporate Warfare

5) Uçuş Simülasyonları

Uçuş simülasyonları kullanıcılara gerçek bir uçak, helikopter veya diğer uçuş araçları içinde pilot olmanın nasıl bir duygu olduğunu öğretmek amacı ile tasarlanmıştır. Bu simülasyonlarda amaç savaşmak değil uçmaktır.

Örnek;Flight Unlimited, Microsoft Flight Simulator, Fly!

6) Dans Simülasyonları

Dans simülasyonları diskodan hip-hop’a kadar farklı dans formlarını içermektedir. Kontrol genellikle dans adımlarını müziğin ritmine göre başlatmak için düğmeye basılmasını içermektedir.

Örnek;Bust-A-Groove

7) İnşaat/Yapım Simülasyonları

İnşaat/Yapım simülasyonları yoktan binaların oluşumuna kadar geçen süreci simüle eder, kullanıcıların planlarını, kat sayılarını, odaların şeklini ve ayrıca mobilya, asansör ve yangın çıkışı gibi özelliklerin tasarlanmasını sağlar. Bu stil altındaki başlıklar ayrıca polis istasyonlarının, yolların, elektrik santrallerinin, parkların konumlandırılması ve diğer detayların da içinde olduğu şehir planlamasını da (modern veya antik) kapsamaktadır.

Örnekler ise; Yoots Tower, SimTower, SimCity, Constructor

8) Müzik Enstrümanı/Kaset/Şarkı söyleme/Ses Simülasyonları

Müzik enstrümanı/kaset simülasyonları bireysel enstrümanları veya bir kaset içindeki tüm enstrümanların simülasyonudur.

Örnek ise;Um Jammer Lammy

Şarkı söyleme/ses simülasyonları, müzik dinleyerek ve vokalleri simüle etmek için kontrolörü kullanarak ritim duygusunun oluşmasını içermektedir. Stil, ritim ve/veya doğaçlamada puan kazanmak için düğmelere uygun zamanda basılması gerekmektedir.

Örnek ise;PaRappa the Rapper

9) Politik Simülasyonlar

Politik simülasyonlarda konu kampanya, seçim veya Amerika Birleşik Devletlerinin Başkanı gibi iktidardaki güçtür.

Örnek ise;Shadow President, CyberJudas

10) Spor müsabakası yönetim simülasyonları

Spor müsabakası yönetim simülasyonlarında kullanıcı ekrandaki hareketin kontrolü konusunda endişe duymadan bir takımın idarecisi veya teknik müdürü yerine geçmektedir. Bu stil altındaki oyunlar tipik olarak oyun öncesi hazırlıkları yapmak ve spor müsabakası başlattıktan sonra izlemekten ibarettir. Bazı oyunlarda kullanıcı bağımsız acenteleri, imtiyazlı standlarda satılan gıdaların fiyatını belirleyebilir ve lüks oturma yerleri için bilet fiyatlarını yükseltir.

Örnek ise;Baseball Mogul, MicroLeague Baseball

3.1.3 Simülasyon Oyun Türü Analizi

3.1.3.1 Simcity

Simcity doksanlı yılların sonuna doğru strateji oyunlarına olan ilginin çoğalmasını dikkate alan oyun yazılım uzmanları tarafından ortaya atılmış gerçek kent yaşamını simüle eden bir bilgisayar oyunudur. Bu oyun kent kurgusunu bütün problemleri ile ortaya koyarak oyuncunun bu kurgu içerisinde doğru kararlar vererek kentin sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlamasını amaçlamaktadır.

Simcity adlı oyuna başladığınızda oyuncuya birden fazla oyuna başlama alternatifleri sunulmaktadır. Yeni bir kent kurma, önceden kurulmuş kente devam etme ve altyapıları hazır

bir yerleşim yerinden başlama seçenekleridir. İstedığınız oyun alternatifini seçtikten sonra oyun oyuncunun kararları doğrultusunda başlamaya hazır konuma gelir. Bu andan itibaren kentin halk tarafından yaşanabilir hale gelebilmesini amaçlayan oyuncu istediği her türlü kararı verme yetkisine sahiptir. Oyun kendi zaman diliminde devam ederken oyuncuya kentin yetkili uzmanları tarafından yapılan toplantılar sırasında kent ile ilgili uyarı ve öneriler iletilir. Oyuncunun öneri ve uyarıları dikkate alıp almama kendi inisiyatifindedir. Fakat bu öneri ve uyarıları dikkate alarak şehrin maddi, temizlik, suç gibi kriterlerini dengede tutması oyuncunun oyundaki başarısı için önemli bir etmendir. Aynı zamanda kentin yaşanabilirlik seviyesinin düşmesinden de oyuncu sorumludur. Oyuncu oluşturduğu kentin ne kadar sağlıklı olduğunu ya da can güvenliğini tehdit eden durumlardaki organizasyon başarısını kontrol edebilmek için zaman zaman kent üzerinde bazı felaket türlerini de deneyebilmektedir. Oyun oyuncunun kurmuş olduğu kentin yaşanabilirlik durumunu, suç oranı, kirlilik oranı gibi kent verilerini de oyuncuya istediği zaman bildirebilmektedir. Oyun süresince gelişen bazı kentsel problemleri oyuncuya eşzamanlı iletmekte ve oyuncunun bu sorunları dikkate alarak çözmesi beklenmektedir.

Yukarıda anlatılan oyun şartlarından anlaşılmaktadır ki oyuncunun bu oyunda başarılı olabilmesi için iyi bir şehirçilik bilgisine sahip olması ya da bir şehrin düzgün çalışabilmesi için gerekli kriterlerin neler olduğuna dair bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bu bilgiye sahip olmayan oyuncu, oynamakta ısrar ettiği takdirde oyun içindeki ipuçlarını değerlendirerek gerekli şehirçilik bilgisini öğrenecek ve kentin yaşanabilir hale gelmesinin şartlarını sağlayacak böylelikle de oyunda başarılı olmaya başlayacaktır.

Sonuç: Simcity adlı oyun eşzamanlı üç boyutlu bir oyun yazılımı değildir. Bunu sebebi, Simcity oyunun arayüzünün oyun süresince izometrik bir kent görüntüsünden oluşuyor olmasıdır. Oyun sonuna kadar bu görüş açısı hiç değişmemektedir. Tek değişen sürece bağlı olan kentin kurgusudur. Oyun boyunca oyuncu, kenti insan ölçeğinde algılayamamakta, eşzamanlı olarak kentin sokaklarında dolaşamamaktadır. Görsel algı sadece izometrik bakış açısından ibarettir. Bu yüzden de Simcity eşzamanlı üç boyutlu bir oyun değildir. Simcity günümüz macera oyunları gibi görsel ve işitsel olarak gerçek dünyayı tam anlamı ile temsil etmemektedir. Aslında oyunun amacı da bunu sağlamak değildir. Oyun, oyuncunun anlık görsel algı becerisini sınamak yerine, sistematik bir şekilde doğru bir kent kurgusunun kurma yetisini sınamaktadır.

Simcity’i başarılı bir program yapan bir şehir kurgusu için gerekli bütün olasılıkların düşünülmüş olması, her türlü durum karşısında şehir de oluşabilecek olasılıkların hesaplanması

olmasıdır. Kullanıcı, oyun süresince gerçek bir şehri yönetiyormuş gibi hisseder. Bu da oyuncunun stratejik karar verme, kentte yaşamının sorumlulukları, kentte yaşayan bir vatandaşın sosyal ihtiyaçları, sosyal sorumlulukları gibi becerilerinin gelişmesini sağlar.

3.2 Çeşitli Alanlarda Eğitim/Öğretim Amaçlı Simülasyonlar

Simülasyon, en basit anlamıyla problem çözmede kullanılan, kontrol edilmiş, temsili bir gerçek dünya canlandırmasıdır. Görevlerin ve prosedürlerin sembolik uygulaması ya da gerçek dünyayı yansıtan çevrede veya iş ortamında suni bir problemin canlandırılarak çözümlenmesi demektir (Thalmann ve Thalmann, 1990). Kısaca simülasyonlar rol yapmanın şeklidir. Bu teknoloji gerçek hayattaymış gibi daha önceden öğrenilmiş olan bilgiyi ya da metodları yeni düzlemde kullanma imkanı oluşturur.

Simülasyon, gerçek dünya şartlarını ya da deneyimlerini canlandırdığı için, bu bilgisayar teknolojisi sınıf şartlarındaki birtakım olumsuzlukların yenilmesinde de kullanılabilir. Bu olumsuzluklar arasında; engeller, zaman kavramı, karışık tekniklerin keşfi gibi özellikler sayılabilir. Bu bağlamda politik olayların tahmini sonuçlarının toplumsal gücü veya laboratuvar kontrolünde test edilen araba, uçak veya uzay aracı gibi teknolojilerin fonksiyonel potansiyelleri kitap ya da tebeşir kullanarak kolay kolay öğrenciye gösterilemez. Kuşkusuz bilgisayarlarla, genetik çalışmaların veya toplum dinamiklerinin gösterimi daha hızlı ve etkili olarak yapılabilir (Anderson, 1990). Tehlikeli durumların simüle edilmesinde kullanılan bilgisayar, radyasyon, sıcaklık, erozyon, patlayıcı ve zehirli maddelerin elle tutulması gibi olayların etkilerini görsel ve işitsel olarak tehlikesizce canlandırabilir. (Hamel ve Ryan-Jones, 1997).

Simülasyonun üç temel özelliği vardır. Bunlar; (1) Öğrenciye gerçek dünyadaki ortamı oluşturma imkanı vermesi (King ve Stapleton, 1990). (2) Aletleri tanıtmaları ve (3) Öğrencinin eğitim sürecinin aktif bir parçası olarak öğretime katılmasına yardım etmesidir (Pina, 1998).

Simülasyonlar, uygulama ve sentez gibi üst öğrenme basamaklarında da kullanılabilirler. Bu bağlamda simüle edilmiş bir ortamda, askeri öğrenci, savaş durumunda uçaktaki kontrolünün doğru ve sağlıklı yapılmasını daha önceden geliştirilmiş metodu tehlikesiz bir ortamda güvenle uygulamakta, kriz durumunda kullanabileceği analiz ve sentez basamaklarını heyecana kapılmadan test edebilmektedir. Simülasyonlar, aynı zamanda öğrenciye yeni durumlar oluşturarak onları problem çözmeye sevk etmekte ve onlara yeni öğrenme imkanları sunmaktadır. (Hoffman ve Teeple, 1990).

Her simülasyonda, engellerin tanıtımı öğrenme için yönlendirici bir güç olarak karşımıza çıkmaktadır. Örnek olarak eğer bir pilot sadece güneşli ve açık havalarda uçmuş ise, yağmurlu bir havada uçmak istemeyebilir. Bu durumlar hakkında uygulamalı bilgi verebilir. Sunulan suni engeller kullanıcıya yanlış tercih yaptığında, en fazla yeniden başlamak zorunda kalacağı bir ortamda, risk alma olanağı verir. (Hubal, Helms ve Triplett, 1997). Aynı şekilde bir uzay aracının milyon dolarlara mal olduğu düşünülürse bu tip durumlarda deneyim kazanmanın önemi daha da açık şekilde ortaya çıkacaktır. Başka bir örnek olarak astronotların en çok zorlanacağı durumlardan biri de dünya atmosferine girerken kullanılacak iniş açısının belirlenmesidir. (Kann, Lindeman ve Heller, 1997). Engeller aynı zamanda, nükleer güç istasyonunda oluşacak bir deprem olayında, ameliyat sırasında elektriklerin kesilmesi durumunda ve buna benzer daha bir çok durumda kullanılmaktadır. Eğitim amaçlı kullanılan simülasyonlar aynı zamanda bu gibi durumlarda neler yapılması gerektiğinin belirlenmesinde önemli bir rol oynar.

İyi geliştirilmiş bir simülasyonda öğrenci başrolde dir. Öğrenciler genel olarak, fikre gerçeklik katan bir olayda rol almak isterler. Bir çok simülasyon aynı zamanda bir veya iki öğrenciye bu gerçekliği sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Örnek olarak, zehirli maddelerin tutulması durumunda yapılacak düzenlemeleri anlatan kurs, konferans şeklinde anlatılmaktadır. Burada öğrenci konuyla ilgili bir şeyler okur veya zehirli maddeler havaya yayılırsa ne yapılması gerektiğini anlatan kurs öğretmenini dinler (Norman, 1993). Bu yapı içinde, öğrencilerin acil bir durumda ne yapması gerektiğini gerçekten anlayıp anlamadıklarını öğrenmek için havaya zehirli madde yaymak pek akılcı olmayacaktır. Oysa bilgisayar, bu senaryoyu ekranda canlandırabilir ve öğrenciden ne yapılması gerektiğini isteyebilir. Bilgisayar daha sonra öğrencilerin aktif cevaplarını analiz eder ve öğrencinin basamakları tam olarak bilip bilmediğine karar verir. (Norman, 1993). Bu bağlamda, öğrenci çeşitli senaryolar üzerinde doğru kararlar verebilme konusunda eğitilebilir. Ayrıca öğrenci bu çalışmadan sonra öğretmeniyle ya da partneriyle neden o şekilde davrandığını da tartışabilir. Bu tip tartışmaların yapılması da öğretimde aktif olmanın bir başka şeklidir. Bu aynı zamanda, sosyal çalışmalarda veya öğrencinin bir ortakla çalıştığı durumlarda iletişimin artırılmasında kullanılan bir yöntemdir (Riley, 1997). Öğrencinin sık sık aktif rol aldığı bir simülasyon, öğrencinin anlama kapasitesini geliştirecek ve hatırlamayı arttıracaktır.

Günümüzde eğitim alanında değişik simülasyon tipleri kullanılmaktadır.

a) İş Performans Simülasyonları. İş performans simülasyonları, bireylere özel işleri başarıyla tamamlamayla ilgili yetenekleri vermede yardımcı olur. Bu simülasyonlar, bir arada

yönlendirme de, tasarım ve işleri tamamlama gibi durumlarda yardımcı olur. Bazı simülasyon tipleri; uçuş simülasyonları, ameliyat ortamı, sürücü çalışmaları (otomobil ve tank gibi) ve orman yangınıyla savaş simülasyonlarıdır. Örneğin orman yangınıyla savaş simülasyonunda, kullanılan simülasyon programı, rüzgarın hızı ve doğrultusu, hava durumunu ve yerleşim alanlarının konumları hakkında bilgi verip değişik modellemeler yapabilir (Norman,1993). Öğrenciler, insan ve malzemeyi nerede, ne zaman ve nasıl en etkili şekilde kullanabileceğini öğrenir. Yine aynı oluşumda nerelere siper konulacağını, nerelere yangın önleyici söndürme araçlarının konulacağını ve diğer yangınla mücadele tekniklerinin nasıl kullanılacağını da öğrenir. Tüm bu oluşumlar süresince öğrenciler analiz ve sentez yaparak özel kararlar alabilmekte; insan hayatını ve doğal çevreyi güvenle kurtarabilmektedir. (Hubal, Helms ve Triplett, 1997).

b) Sistem Modelleme Simülasyonları. Sistem modelleme simülasyonları bireylere bilgiyi, görüş açısını ve sistemi anlamada yardımcı olmaktadır. Bu tür simülasyonda kullanılan metot, yönlendirme tekniğidir. Bu metot, değişik sistem parametrelerini elle işletmede ve bunların etkilerini incelemede kolaylık sağlar. Bu tip simülasyonlar, sağlık programlarını, insan nüfusunu ve çevre kirlenmesinin diğer etkilerini içermektedir (King ve Stapleton, 1990). Örneğin, sağlıkla ilgili bir simülasyon öğrenciyi gerçek dünyadaki sağlık sorunları ile bilgilendirir ve sağlıkla ilgili kararlar alabilir. Program daha sonra, önerilmiş iyileştirme yolları hakkında kararlar verir ve hastanın sağlığı ile ilgili sonucu öğrencilere iletir. Öğrenciler daha gelişmiş öneriler sundukça, bilgisayar veriyi yeniden değerlendirir ve hastanın konumunu yeniden dikkatle okuyup bilgisayara işler. (Kwinn,1997). Böylece oldukça eğlenceli bir ortamda öğrenciler insan vücudunun sistematığını anlayabilmektedir.

c) Denenen/ Karşılaşılan Durum Simülasyonları. Denenen/ karşılaşılan durumlar, normal de olması muhtemel olmayan deneyimleri ve düşünceleri meydana çıkarmayı sağlar. Normal de hiçbir zaman olmayacak olayları simüle ederek düşünmeye yöneltir ve öğrencilerin gerçekleri, duyguları ve düşünceleri anlayıp özümlemelerini sağlar (Rieber, 1991). Örnek olarak politik simülasyonlar gösterilebilir. Bu simülasyonlar da öğrenciler, bir ülkenin kralı ya da kural koyucusu olarak çabuk kararlar verirler (Anderson, 1990). Öğrenciler ekonomik, sosyal ve askeri donanım hakkında bir dizi karar alabilmektedir. Bu bağlamda bilgisayar gerçek dünyada neler olabileceğini tasarlayarak sergiler ve daha sonra öğrencilere gelecekteki devlet gelişimi hakkında bilgiler vererek sorular sorabilmektedir.

d) Sistem Kopyalama Simülasyonları. Sistem kopyalama simülasyonları, geniş ve değişik müşterileri, işçileri veya ürün kayıt dosyaları gibi organizasyonları kendine çekmektir. Burada

her dosya binlerce dosyayı içerir. Bu tip simülasyonlar, bu kayıtlara başvuracak bireyleri yetiştirmek için kullanılır. Bu eğzersiz hukuki bir olayda, oldukça fazla sayıda gerçek kayıt dosyalarında rastgele seçilmiş davaları ihtiva eden, taklit dosyalar üzerinde yoğun bir pratiği içerebilir. Burada bir hukuk öğrencisi, değişik tipteki davaları ele alabilmek için, prosedürler üzerinde çalışabilir veya, takip eden talimatlarla uygun yönelimlere sapabilir (Hoffman ve Teeple, 1990). Bu tip simülasyonlar aynı zamanda havayolları rezervasyon acentaları ve kredi kartı işlemleri ile ilgilenen bireyleri yetiştirmede de kullanılabilir.

Yukarıdaki dört tanımdan farklı olarak Alessi ve Trollip (1991) de simülasyonları iki ana kategoride olmak üzere dörde ayırırlar. Onların iki ana kategorisi öğretimi yapılacak içeriğin türü ile ilgilidir; bunlar ne ve nasıl kategorileridir. “Ne” kategorisinde bulunan iki tür simülasyon Fiziksel Simülasyon ve Süreç (işlem) Simülasyonudur. “Nasıl” kategorisinde bulunan iki tür simülasyon ise Yöntemsel Simülasyon ve Durumsal Simülasyondur.

1a) Fiziksel bir simülasyonda, bir obje veya olay ekranda gösterilerek öğrencini onu incelemesine fırsat verilir. Örneğin, hacim, basınç ve sıcaklık koşullarında molekül hareketlerinin simülasyonunu veren program sayesinde, öğrenciler hacim, basınç ve sıcaklık değerlerinin değiştirerek molekül hareketleri bağlamında bu değişkenler arasındaki ilişkileri çalışabilirler. Çıplak gözle görülemeyecek olan molekül çarpışmalarını da izleyebilirler. Benzer olarak Galaksi sistemi de inceltirilerek, öğretilir.

1b) Süreç simülasyonları öğrencinin çıplak gözle göremeyeceği bir süreci veya kavramı tanıtmak ve onun hakkında bilgi vermek amacıyla kullanılabilir. Örneğin, enflasyonun ekonomiyi nasıl etkilediği, bir şehirdeki nüfus artışı veya bir ormandaki böcek sayısının zamanla nasıl bir değişim gösterdiği süreç simülasyonları ile inceltirebilir. Bu tür simülasyonlar, gerçek süreci hızlandırılmış veya yavaşlatılmış şekilde gösterirler. Böylelikle öğrenci değişik zamanlardaki farklılıkları inceleyip irdeleyebilir. Biyoloji dersinde üreme ve gen etkileriyle ilgili konunun öğrenilmesi süreç simülasyonları ile olasıdır.

2a) Yöntemsel simülasyonlar bir yöntemi oluşturan bir dizi hareketin öğretilmesi amacıyla hazırlanırlar. Örneğin okul rehberliği yapacak bir öğrencinin bazı tanı tekniklerini öğrenmesi için problemleri bir öğrencinin durumu verilir ve bazı yöntemler kullanılarak bu problemlere ilişkin çözüm üretmesi beklenir. Dolayısıyla yöntemsel simülasyonlar bazı fiziksel objeleri de öğrencinin değiştirmesini gerektirebilir. Burada fiziksel objelerin bulunma nedeni tamamen yöntemsel gereksinimleri karşılamaya yöneliktir. Fakat fiziksel simülasyonlarda yoğun etkileşim vardır. Öğrencinin girdi ve davranışına program bir hareket veya çıktıyla karşılık

verir. Verilen karşılık bilgi sunma veya sonuç verme amacıyla.

2b) Durumsal simülasyonlar farklı durumlarda insanların davranışlarını ve tutumlarını göstermek için tasarlanır. Bu tür simülasyonlar, bir durumdaki farklı yaklaşım ve eğilimlerin etkilerini öğrencinin keşfetmesini amaçlar. Hemen bütün durumsal simülasyonlarda, öğrenci simülasyonun entegre bir parçası rolündedir. Örneğin, bir komiser bir toplumsal harekette emrindeki polisleri ve kaynakları kullanma da ne tür kararlar verebilir, bu kararlar gelen sonuçlarla nasıl değiştirilmelidir ve durum nasıl kontrol edilebilir hala getirebilir gibi etkinlikleri kapsar.

Doğal ve toplumsal olguların belli koşullarda kontrol edilip yönlendirilmelerinin sonuçları da simülasyonlarla çalışılarak, bu konudaki deneyimsiz öğrenme zorlukları yenilebilir. Zaman değişkeninin kontrolü, olgusal değişkenlerin değiştirilmesi ve kestirimsel bilgilerin değerlendirilmesi simülasyonlarla olasıdır. Gerçek hayattaki durumlarda bilgilerin algılanması zordur. Simülasyonlar, ayrıntıların önce en aza indirgenerek, sonra ayrıntı yoğunluğunun yavaş yavaş artırılarak olguların inceltirilmesine izin verebilir (Akpınar, 1999).

Oldukça zengin pedagojik mekanizmalara sahip iki klasik simülasyon yazılım bu tür yazılımların ne denli karmaşık yapıda hazırlanabileceğine ışık tutacaktır. Bunlardan ilki STEAMER ve ikincisi de QUEST (White ve Frederiksen, 1990) simülasyonudur.

STEAMER etkileşimli öğrenme ortamında manüple edilebilirlik kavramı üzerine kurulu olup, büyük gemilerde kullanılan karmaşık bir buharlı motor sisteminin simülasyonudur. Böyle bir motor sistemini çalıştırmayı öğrenmek yıllar almaktadır ve sistemi öğrenen mühendisler bir çok yöntemsel bilgiyi kullanarak normal ve normal olmayan koşullarda sistemi çalıştırabilmeyi öğrenmek durumundadır. STEAMER'ın amacı konuya ilişkin kavramsal ve operasyonel bilgiyi öğrenciye zihinsel bir model olarak kazandırmaktır. Öğrenciye bilgisayar ekranında gemi sistemi gösterilir. Bu sistemin parçalarının, parçaları arasındaki ilişkilerin ve nasıl çalıştıklarının incelenerek (sistemle etkileşerek) öğrenilmesi gerekir. Etkileşimli bir görsel arabirimle entegre parçaları incelenir. Öğrencinin simülasyon üzerinde tam bir kontrolü söz konusudur, istediği bölümü istediği zaman çalışabilir. Öğrenci istediği tür ilişkiyi aktif hale getirip deneyebilir. STEAMER ayrıca öğrenciye bir de öğretici birim sunar ki bu birim sistemin nasıl çalıştırılacağına ilişkin bilgi verir. Öğrencinin yanlış girdilerinin sonucu görsel sonuçlarla öğrenciye bildirilir. STEAMER'ın laboratuvar bölümünde öğrenci bazı parçaları birleştirip bir bütün oluşturarak o bütünü test edebilir. İşlevsel bir bütün olup olmadığını araştırabilir. Tasarımcılar tüm bu olanakların gemi sisteminin parçalarına ait soyut bilgilerin

öğrenilmesine hizmet etmek amacıyla oluşturulduğunu ifade etmektedirler. Ne var ki STEAMER gerekli değerlendirme çalışmalarına tabi tutulmamıştır. Ama karmaşık sistemlerin simülasyonunun de sistematik olarak yapılabileceği ve kılavuzlamalarla desteklenebileceğini göstermiştir.

İkinci örnek olan QUEST temel elektronik devrelerindeki hataları gidermeyi öğretmek amacıyla tasarlanıp programlanmıştır. QUEST kalitatif simülasyonlara bir örnektir. Basit sistemlerden karmaşık sistemlere adım adım ulaşmaya ve diğer simülasyonlarda olduğu gibi simülasyona ait bir zihinsel model oluşturmaya yönelik yapı ve etkinlik setine sahiptir. Modeller birbiri üzerine inşa edilerek karmaşık sistem modeline ulaşıldığı için QUEST yanlış kavramlaştırmaları önlemeye çalışır. Oluşturulacak zihinsel modelin türüne ve karmaşıklık derecesine uygun olarak, simülasyondaki objeler ve olanaklar düzenlenir. QUEST simülasyonu temelde devre parçalarına bağlıdır fakat mümkün olan yöntemsel (işlevsel) bilgiyi de verir. QUEST karmaşık esnek simülasyonların nasıl hazırlanabileceğine ilişkin oldukça önemli teorik katkılar sağlamıştır (White ve Frederiksen, 1989).

3.2.1 VRML teknolojisi

Sanal Gerçeklik(Virtual Reality) elektronik ortamdaki simülasyon alanının en temel elemanıdır. Sanal Gerçeklik günümüzde üç boyutlu dünyanın interaktif bilgisayar teknolojisi ile modellenmesi olarak adlandırılabilir. İnsanın Sanal Gerçeklik ile oluşturulmuş dünyanın gerçek dünya gibi algılanabilmesi için günümüzde üç boyutlu gözlükler, veri eldivenleri, görsel sistemler ve baş takımı gibi ekipmanlar geliştirilmiştir. Bu tip uygulamaların dışında üç boyutlu dünyanın tekrar temsili bilgisayar ekranını da içerebilir. Sanal Gerçekliğin özellikle VRML (Sanal Gerçeklik Modelleme Dili) teknolojisinin gücü Internet tabanlı olmasıdır. Internet tabanlı olmasının getirdiği avantajı; yer, zaman koşulu aramaksızın herkes tarafından simülasyon uygulamasının yapılabilir olmasıdır.

VRML üç boyutlu dünyayı tarifleyen bilgisayar dilidir. VRML teknolojisine uygun bir model oluşturmak için günümüzde özel bir yazılıma ihtiyaç yoktur. Günümüz piyasasındaki üç boyutlu modelleme yazılımları, oluşturulan herhangi bir üç boyutlu modeli VRML formatına dönüştürebilmektedirler. Dönüştürülen modeli görebilmek için Internet browser olarak adlandırılan programa ve browser da VRML formatındaki modeli görebilmeniz için de başka bir programa (COSMO) ihtiyaç vardır. VRML teknolojisi üç boyutlu modelleme programında oluşturulmuş modeli interaktif hale getirmektedir. Çünkü kullanıcı VRML formatına dönüştürülmüş modele istediği açıdan bakabilmekte, modele yaklaşıp uzaklaşabilmekte ve

etrafında dönebilmektedir.

Objeleri oluşturmak için basit ve yüzeysel üçgenler kullanır. Objeye deformasyonu için matriks ya da aksa dayalı transmisyonlar kullanır. Objeler malzeme, renk ve doku bilgisine sahip olabilirler. VRML teknolojisine sahip sahneler hyperlink bilgisine sahip olması sayesinde Internet üzerindeki herhangi bir siteye kullanıcının yönlendirilmesini sağlayabilir. Ayrıca her üç boyutlu modelleme programında var olan kamera ve ışık bilgisine de sahiptirler.

İlk VRML sunumu, VRML, WebFix, WorldView ve Fountain gibi diğer Windows gösterimlerinin ve Whirlwind ve Voyager gibi Mac gösterimlerinin geliştirilme çalışmaları sırasında SGI Open Inventor Graphic Kütüphanesinde temelleri atılmış olan WebSpace'dir.(The Web 3d Pepository, 2001), (Techencyclopedia, 1981-2001).

VRML 1.0 1995 yılında uygulanmaya başlandı. VRML 2.0 (Moving Worlds) 1996 yılının ağustos ayında uygulanmasına geçildi. Birçok yazılım firması hala VRML 2.0 için araçlar geliştirmektedir. VRML 2.0 sahnesi hareket, animasyon, 3 boyutlu ses ve java bilgisi içerebilir. VRML 2.0 formatındaki objeler yakınlık algılayıcı sensörlere sahip olabilirler.

VRML teknolojisi ile tanımlanabilecek bazı örnekler ise;

1. Uydu bağlantısı ile eş zamanlı dünya haritası oluşturulması,
2. Gezegenlerle ilgili yönetimler, çevre çalışmaları ve ekosistem biliminde kullanılması,
3. Mars araştırmalarının küçük filosunda önümüzdeki on yıl boyunca gelecek verilerden hava analizi ve haritanın çıkarılması,
4. Ekosistem analizi gibi sistem modellerinin yapılması,
5. Veri görselleştirilmesi, fiziksel fenomenler kimyasal reaksiyonlar ve modelleri model sureci, nakliyesi,
6. Eş zamanlı iş akışı kontrolünün mümkün olması,
7. Bir ülkenin hava sahasına 3 boyutlu dünyadan bakma imkanı
8. Üç boyutlu sanal ipuçlarını kullanarak bilginin depolarına insanların direk bağlayabilmesi
9. Dünyanın dört bir yanındaki kişileri eş zamanlı toplamının en doğal yolunu oluşturması,
10. Model ürünlerde, mimari ya da makine de modelin analizi ve tekrar tasarımı
11. Binalar, iç mekanlar, çevre tasarımı, kentsel tasarım, Antik dönem konstrüksiyonun ve yapıların modelinin yapılması,

3.2.1.1 VRML Teknolojisinin Eğitim Amaçlı Kullanımı

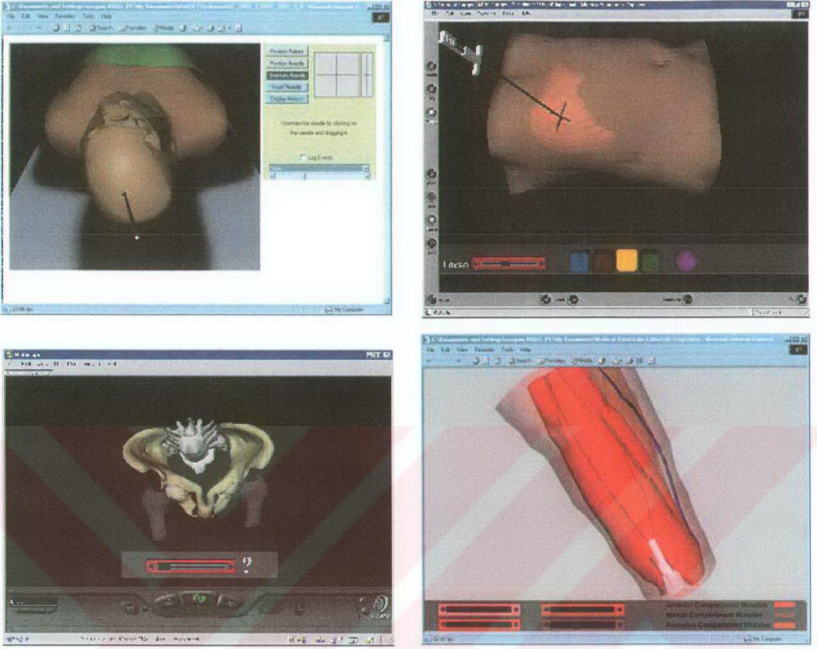
VRML teknolojisi yapısı gereği bazı eğitim dallarında kullanılmaya uygun bulunmuş ve bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. VRML teknolojisi ile yapılan örnekler incelendiğinde bazı eksik noktalar gözlemlenmektedir. Bu eksik noktalar VRML teknolojisinin günümüzde neden popüleritesini kaybettiğini açıklamaktadır.

VRML teknolojisi ile hazırlanmış simülasyonun Internet üzerinden yayınlanabiliyor olması, VRML teknolojisine olan ilgiyi arttırdı. Fakat Internet bağlantı hızının VRML tabanlı simülasyonlar için zaman zaman yetersiz kaldığı durumlar oluşmaktadır. Bunun sebebi detaylı olarak hazırlanmış bir simülasyonun Internet üzerinden kullanıcının bilgisayarına yüklenmesi uzun zaman almaktadır. Zaman kayıplarında VRML teknolojisinin yaygınlaşmasını engellemiştir. Simülasyonu hazırlayan kişi ya da kişiler bu durumu göz ardı etmeyip Internet'te hızlı bir simülasyon hazırladıkları zamanda simülasyonun görsel ve işitsel kalitesi düşmektedir. Görsel ve işitsel zayıflıkta öğrencinin problem üzerindeki konsantrasyonunu azaltabilmektedir. Bu nokta VRML teknolojisinin günümüzde herkes tarafından kullanılan bir simülasyon aracı olmasını ve gelişmesini engelleyen en temel sebeplerden biridir. Fakat VRML' in Internet tabanlı olması ve öğrencinin Internet erişimli herhangi bir bilgisayarın bulunduğu her yerden eğitici araca ulaşabilmesi önemli bir özelliktir. Yakın gelecekte teknolojik gelişmeler sayesinde Internet' te veri transfer hızının artması VRML kalitesini yükselmesini sağlayacaktır.

Yukarıda açıklanan olumsuzluklara rağmen VRML teknolojisi çeşitli eğitim alanlarında uygulanmıştır.

3.2.1.1.1 Tıp Eğitiminde VRML Teknolojisi

Tıp eğitiminde Internet tabanlı simülasyon örneklerine yoğun olarak rastlanmaktadır. Yukarıdaki bölümde söz edilen dezavantajlardan dolayı günümüzde VRML teknolojisi tercih edilen bir tıp eğitim aracı değildir. VRML teknolojisi yerine günümüzde tıp eğitimine daha uygun araçlar geliştirilmektedir. Fakat Internet üzerinde VRML tabanlı örneklerle rastlamak mümkündür. Aşağıda ismi geçen simülasyon programları Internet üzerinde VRML teknolojisi kullanılarak hazırlanmış olup Internet üzerinde kullanıcılara sunulmuş simülasyonlardır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 VRML destekli tıp eğitim örnekleri [7]

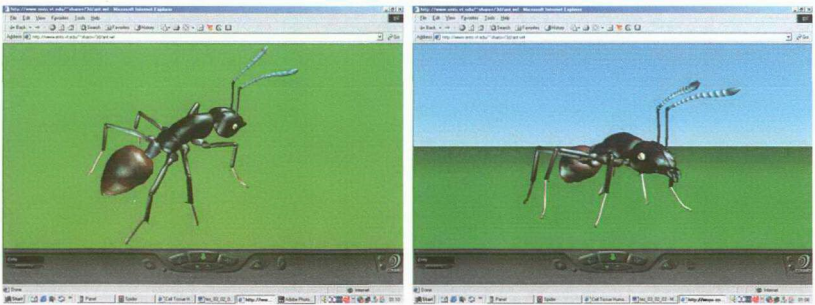
3.2.1.1.2 Biyoloji Eğitiminde VRML Teknolojisi

VRML teknolojisi sayesinde öğrencinin gözleri ile algılayamayacağı olayları algılaması daha kolay sağlanabilir. Öğrencinin mikroskop kullanmak zorunda olması hem daha pahalı hem de her okulun karşılayabileceği laboratuvar alt yapısı olmayabilir. VRML teknolojisi sayesinde öğrenci okulda bile olmadığı durumlarda ilgilendiği konu ile ilgili üç boyutlu model ile çalışabilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 VRML destekli biyoloji eğitim aracı örneği [8]

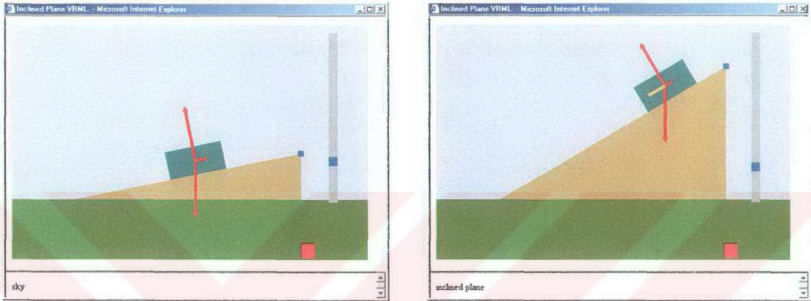
VRML teknolojisi ile hazırlanmış üç boyutlu böcek modelleri böcek bilimciler tarafından hazırlanmaktadır. Bu modeller sayesinde öğrenci böcekleri üç boyutlu olarak inceleyebilme imkanı bulabilmektedir. Üç boyutlu algı sayesinde öğrenci kitaptan aldığı bilgiden daha faydalı bilgiler edinebilmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 VRML ortamında böcek modeli [9]

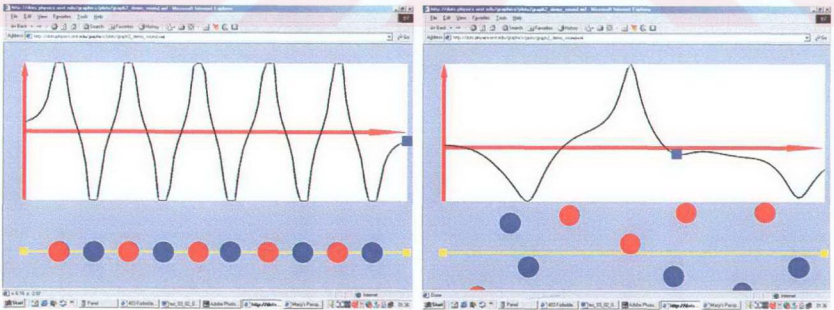
3.2.1.1.3 Fizik Eğitiminde VRML Teknolojisi

Fizik kurallarının öğrenciler tarafından doğru anlaşılabilmesi için görsel bilgi önemlidir. Hazırlanan simülasyon modelleri sayesinde öğrenci değişkenleri değiştirerek çalışabilir. Bu örnek potansiyel ve kinetik enerjiyi anlatan iki boyutlu VRML formatındaki simülasyondur. Böylelikle öğrencinin hangi durumlarda fizik kurallarının nasıl tepki vereceğine dair tecrübesi ve bilgisi artacaktır (Şekil 3.4)



Şekil 3.4 Kinetik enerji uygulaması [10]

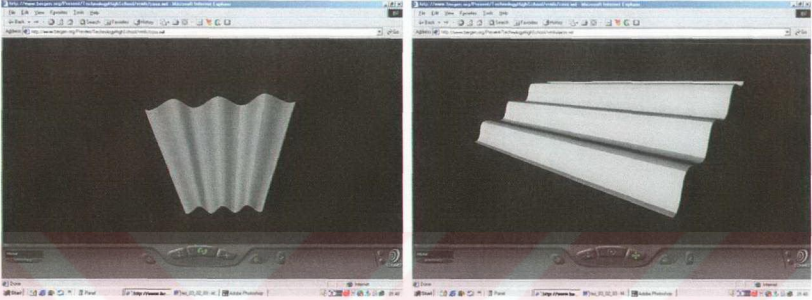
Ses dalgalarında grafiklerindeki değişimin sese etkilerinin analizine yarayan bu simülasyon sayesinde öğrenci grafiği daha iyi algılayabilmektedir. Grafikte istediği gibi değişiklikler yaparak sesteki değişimi algılayabilir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Ses dalga grafiğinin VRML destekli eğitim uygulaması [11]

3.2.1.1.4 Matematik Eğitiminde VRML Teknolojisi

Matematik fonksiyonları uzayda üç boyutlu objelere karşılık gelmektedir. Fonksiyonların üç boyutlu grafikleri eğitim süresince çoğunlukla öğrenciye anlatılmamaktadır. Fonksiyonların üç boyutlu gösterimi, öğrenilen bilginin kavranmasında öğrenciye yardımcı olabilmektedir (Şekil 3.6)



Şekil 3.6 Matematiksel fonksiyon $f(x,y) = \cos x$ 'ın üç boyutlu gösterimi [12]

3.2.2 Gemi Simülâtörünün Eğitimde Kullanımı

Gemi simülâtörü ile eğitim gören öğrenciler, gerçek bir gemiyi kullanarak karşılaşılabilecekleri durumları, “Görsel Köprüüstü Simülâtörü” ile tecrübe edebilmektedirler. Öğrenciler, simülâtör sayesinde gemi kullanırken karşılaşılabilecekleri bütün durumları sanal ortamda birebir yaşayabilme imkanı elde etmektedirler.

Rüzgarın hızı, akıntının durumu, geminin çeşidi gibi seçeneklerin ayarlanabildiği simülâtör, gerçek gemilerin yaşattığı bütün hisleri ve durumları yaşatmaktadır. Hatta dalga şiddeti artırıldığında, deniz tutulmasına karşı önlem almak gerekebilmektedir.

Dört bölümden oluşan simülâtörde; “Ana ve Yardımcı Köprüüstü”, “Brifing Salonu” ve “Eğitici Kontrol Bölümü” bulunmaktadır. Sistemde ayrıca, öğretmenlerin kendi senaryo ve veri tabanlarını oluşturup, araştırma uygulamaları yapabilecekleri “Senaryo Yapılandırma İstasyonu” ile “Dijitayzer Aygıtı” yer almaktadır. Örneğin; rüzgarın yönü, hızı, akıntı durumu, makine gürültüleri, gece mi gündüz mü yolculuk yapılacağı ve geminin konteyner mı, kuruyük mü yoksa katamaran mı olacağı gibi değişkenler öğretmenler tarafından belirlenebilmektedir. Öğrenciler böylece değişik koşullarda tecrübe kazanmaktadırlar (Şekil 3.7).

Simülâtörle, beş gün süreyle 10'ar kişilik gruplar halinde eğitim gören öğrencilerin, mezun olduktan sonra yapmaları gereken staj süresi, bu sayede bir yıldan altı aya inmektedir.

Uluslararası Denizcilik örgütü (IMO) denizcilerin eğitiminde simülâtörlerin kullanılmasını 1 Şubat 2000'den itibaren zorunlu hale getirdi (Güzelay, 2002).



Şekil 3.7 Gemi simülâtör örnekleri [13]

3.2.3 Simülâtör Destekli Tıp Eğitimi

Tıp dünyasında bir doktorun kalitesi; kritik anlarda nasıl davrandığı, teşhislerinin doğruluk yüzdesi ve tecrübesi ile tanımlanır. Doktorluk diploması olan bireyin üstün vasıflara ulaşması belli bir zaman periyodunu almaktadır. Günümüzde sahip olduğumuz bilgisayar teknolojisi sayesinde bu sürenin kısılması mümkün gözükmektedir. Hazırlanan simülasyon yazılımları sayesinde yeni mezun doktorlar ya da tıp fakültesi öğrencileri gerçek hayatta karşılaşılabileceği acil durumlar ya da olağandışı operasyonlara karşı bilgisayar ortamında sınırsız sayıda yaptıkları simülasyon egzersizleri sayesinde daha başarılı olabileceklerdir.

Ayrıca yapılan simülasyon denemelerinde yapılacak her boyuttaki hatanın can kaybına ya da herhangi bir hasta rahatsızlığına yol açma riskinde bulunmamaktadır

Simülasyon destekli tıp eğitimi uzun süredir üzerinde çalışılan bir alandır. Tıp eğitiminde simülasyon desteği iki başlık altında toplanabilir.

- 1) Maket destekli tıp eğitimi (Şekil 3.8)
- 2) Bilgisayar ortamında hazırlanan simülâtörler (Şekil 3.9)

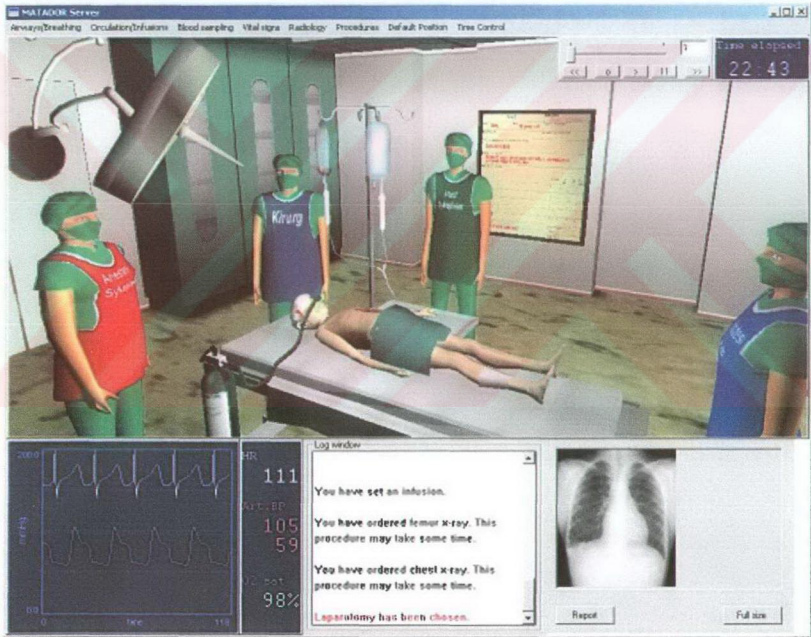
1) Maket destekli simülörler, tıp eğitiminin dayandığı en temel eğitim şekillerinden biridir. Eğitimci ders süresince kadavra ya da maket üzerinde öğrenciye ders müfredatı içerisinde gerekli bilgileri verir. Öğrenci eğitimden sonra model üzerinde çalışmaya başlar. Bu yöntem son yıllarda gelişen teknoloji sayesinde farklılaşmıştır. İnsan hasta simülörü (The Human Patient Simulator) sayesinde öğrenci sanki gerçek bir hastayı muayene etmek veya acil servis müdahalesi yapmak zorunda kalabilir. Bu simülör gerçek hayattaki dijital monitörlere bağlanmıştır. Öğrencilerin hasta ile konuşma imkanları vardır. Yoğun olarak anestezi bölümünde kullanılan bu simülörler günümüz tıp okullarının vazgeçilmez laboratuvar aracı haline almaya başlamıştır. Bu simülör sayesinde gerçek ortam en etkin şekilde simüle edilebilmektedir.



Şekil 3.8 Maket destekli tıp eğitim örnekleri [14]

2) Bilgisayar ortamında hazırlanan simülasyonlar, tıp eğitimi daha yararlı hale getirmek için geliştirilen araçlardır. Son yıllarda bu alan da yapılan gelişmeler sayesinde tıp eğitiminde simülasyon destekli eğitim önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. MATADOR (Medical Advanced Training in an Artificial Distributed Environment) adlı yazılım bu konudaki en son örneklerin başında gelmektedir. MATADOR projesi, acil tıbbi müdahale eğitimi için geliştirilen simülasyon ortamıdır. Bu simülasyon, üç boyutlu tabanlı paylaşım ortamı ve network ile bağlantılı öğrencilerin iletişim kurmasını sağlayan yazılımdır. Öğrenciler farklı coğrafi bölgelerde olsalar bile simülasyonu beraber kullanabilirler. Üç boyutlu ortamda, öğrenciler üç boyutlu insanlara benzeyen figürler ile temsil edilirler. Bu temsiller öğrencilerin elleri ve gözleridir. MATADOR ortamı sağlık profesyonelleri arasında liderlik, paylaşımı ve iletişim üzerine ayrıntılı odaklanarak geliştirilmiş bir yazılımdır. Takımda fizikçiler ve diğer sağlık çalışanları bulunmaktadır. Üç boyutlu ortam

rastlantısal örneklerle, geri-beslemeye ve bütün iştirakçilerin değerlendirilmelerine imkan verir. Takım üç boyutlu ortamda farklı olaylar karşısındaki performanslarını ortaya koyar. Olaylarda, hayati tehlike bulunan durumlar yaratılabilir ve öğrencilerin aktiviteleri sağlanır. Takım konuşmalı, uygulamalı ve özel aktiviteler geliştirmek ve yaptıkları müdahaleleri gözden geçirmek ve doğal olayların problemini çözmek için çabayı paylaşmak zorundadır. Bir örnekte, hastanın kan basıncı düştüğünde ve kalp değerleri zayıfladığında bu durum teşhis edilmeli ve takım problemin çözümünü bulmak için iletişim kurmalıdır. Hastane acil servisinde takım bağlamında olaylar gerçekleşmektedir. Takım olay karşısındaki performansını sergiledikten sonra uzman gözetmenler ile durum değerlendirilmesi yapılmaktadır. (Sten Ludvigsen, 2001)



Şekil 3.9 MATADOR yazılımın görüntüsü [15]

3.2.4 Askeri Eğitim Simülasyonları

Simülasyon teknolojisi ve simülasyon teknolojisine dayalı eğitim sistemleri günümüzde askeri eğitimin ve tatbikat çalışmalarının vazgeçilmez parçası haline gelmektedir. Özellikle görsel simülasyon teknolojisi ve bilgisayar donanımındaki teknolojik gelişmeler, bu konudaki çalışmaların hızla ilerlemesine ve daha az maliyet ile daha gerçekçi ortamlarda eğitim yapılmasına olanak vermektedir. Sanal gerçeklik ve sentetik ortamlar olarak nitelendirilen görsel simülasyon teknolojisi ile artık askerler uzun mesafelerden sanal dünyalarda bir araya gelerek bulundukları yeri terk etmeden sanki aynı yerdeymiş gibi birlikte tatbikat yapma imkanı bulabilmektedirler. Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere başta olmak üzere hem NATO ülkeleri hem de Batı Avrupa Silahlanma Grubu (WEAG) üyesi ülkeler sentetik ortamlarda eğitim yapma olanaklarını ortaya koyan çalışmaları stratejik önemi olan çalışmalar olarak görmekte ve bu konuda gerekli araştırma teknoloji çalışmalarını desteklemektedir.

Bilgisayarların sanal ortamlarda kullanılabilme yeteneklerinden faydalanılarak çeşitli ortamlarda ve durumlarda beklenmedik olaylar karşısında askeri personelin nasıl davranmaları gerektiği konusunda eğitimler yapılabilmekte ve tatbikatlar düzenlenebilmektedir. Değişik taktikler ve doktrinler denenebilmekte, silah sistemlerinin etkinlikleri test edilebilmekte ve personelin birlikte tatbikatları yürütmesi mümkün olabilmektedir. ABD ve Avrupa ülkeleri o nedenle sanal ortamlarda eğitim ve tatbikata çok önem vermektedir.

Sentetik ortamlar, bilgisayar tarafından oluşturulan sanal dünyada katılımcıların birbirleri ile iletişimini ve etkileşimini sağlamaya yarayan bir teknolojidir. Askeri anlamda katılımcılar eğitilecek olan veya tatbikata katılan personeldir. Sentetik ortamlar askeri sistemlerin (silah, uçak, tank vb.) bilgisayar modelleri, gerçek alet ve teçhizat ile insanların bir kompozisyonundan (öğretmen ve öğrenci) oluşur. Bu ortamların en temel amacı, askeri taktik ve doktrinlerin öğretilmesine olanak vermesidir. Bilgisayar yardımı ile çok sayıda dost ve düşman kuvvetleri oluşturularak ve askeri personelin de katılımını sağlayarak tatbikatlar yapma olanağı sağlanması söz konusudur. Bu teknoloji yardımı ile değişik eğitim araçlarının ve sistemlerinin bir araya getirilip bir eğitim federasyonunun oluşturulması ve kolektif olarak belirli amaçlar doğrultusunda tatbikatların yapılması mümkün olmaktadır.

Sentetik ortamlar savunma sanayiinde eğitim amaçlı olarak genellikle aşağıdaki alanlarda kullanılmaktadır.

- Askeri hareketin eğitimi ve tatbikatı,

- Savaş analizleri ve harp oyunları,
- Askeri tedarik (acquisition) ve yeni sistemlerin denenmesi,
- Dağıtılmış ortamlarda simülasyon ve tatbikat.

Sentetik ortamlar, gerçek dünyanın sanal ortama taşınması olarak görülebilir. Burada gerçek dünyada bulunan platformların, sensörler, silah sistemlerinin vb. askeri nitelikteki bütün nesnelerin birbirleri ile olan etkileşimlerinin sanal dünyada simülasyonunun yapılması hedeflenmektedir. Bu ortamlarda özellikle atmosferik şartlar, okyanus ve denizler ile ilgili veriler, silahların mesela; bir hedefi vurduğunda oluşturduğu görsel etkileri, coğrafi özellikler (tepe, dağ vb.) gibi konularda modellemeler yapmak bu kapsamda ele alınmaktadır. Sentetik ortamda hem görev simatörleri, hem komuta kontrol merkezi simatörleri, hem sentetik kuvvetler tatbikatı kontrol eden bir öğretmen konsolu ile birlikte çalışmaktadır. Simatörlerden birisinin uzak mesafeden İngiltere'den Almanya'daki tatbikata katılması dikkat çekici bir özelliktir.

Yukarıda açıklandığı gibi geliştirilmiş bulunan modellerin ve simülasyon sistemlerinin birbirleri ile etkileşimini sağlayan, yeniden kullanılabilirliklerine olanak veren, taşınabilirliklerini sağlayan değişik standartlar bu kapsamda incelenmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar ile özellikle 2 tür standartların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bunlar:

- Dağıtılmış Simülasyon Ortamları (Distributed Interactive Simulation- DIS)
- Yüksek Mimari Düzeyi (High Level Architecture- HLA).

Her iki yöntemin de amacı birbirinden farklı bölgelerde (yerlerde) bulunan simülasyon sistemlerinin birlikte haberleşmelerini ve etkileşimlerinin sanki aynı ortamdaymış gibi sağlanmasıdır. Bunlardan özellikle HLA son zamanlarda ABD başta olmak üzere Avrupa ülkelerinde oldukça yoğun olarak araştırmaların yapıldığı bir konudur. Bu teknoloji DIS sistemlerinin sağladığı esneklikten daha fazla esneklik, karşılıklı etkileşimlik, yeniden kullanılabilirlik gibi özellikleri sağlamaktadır. Bu teknoloji ile mevcut simatörler üzerinde bulunmayan silah sistemlerinin modellerinin bulundukları yer bilinmesi halinde o modeller mevcut simatör üzerinden çağırılarak denenebilmektedir. Diğer önemli bir konu ise askeri satın alma ve tedarikte kendini göstermektedir. Silah sistemleri, sensörler ve diğer platformlar satın alınmadan önce onların modellerinin mevcut simatörler üzerinde denenmesi ve davranışları ve yeteneklerinin gözlemlenmesine imkan vermektedir. O nedenle gelecekte bu

teknolojinin tamamen askeri tatbikat ve satın alma konularında etkin olacağını söylenmektedir (Öztemel ve Palıgu, 2002)



Şekil 3.10 Askeri simülasyon örnekleri [16]

3.2.5 Simülasyon Tabanlı Eğitimin Faydaları

Simülasyon destekli eğitim günümüz çeşitli eğitim alanlarında uygulanmaktadır. Yeni bir sistem olarak tanımlayabileceğimiz bu sisteme meslek eğitiminde yoğunlaşan ilginin temel sebepleri bu bölümde incelenecektir. Çok farklı alanlarda simülasyon destekli eğitim uygulanmasına rağmen aslında uygulanma sebepleri ortaktır.

Simülasyon destekli eğitim sayesinde meslek adamlarının gelişimini artırma ve bu bireylerin meslek alanlarına girişi, pratik içeriği arttıracak ve öğrencilerin iş hayatına aşinalığını

geliştirecektir. Yeni mezunların gelişmesi, bilgiyi akılda tutabilmeleri ve programın tamamlanması üniversite bünyesindeki fakültelerin programlarına faydalı olacaktır. Sonuçta simülasyonlar üniversitelere, öğrencilere ve meslek alanına fayda sağladığı gözlemlenebilir. Yeni mezun meslek adamlarının gelişimi artacak ve daha çok bilgi ile mezun olacaklardır. Öğrencilerin daha iyi eğitilmiş olarak üniversitelerden mezun olmasında doğrudan meslek alanındaki kaliteyi arttıracaktır.

Ayrıca simülasyon teknolojisi eğitimi zaman ve mekan sorunu baskısından kurtarabilir. Geliştirilmiş eğitim sistemleri farklı ortamlarda yüksek nitelikli öğrenme olanağını sağlar (Alkan, 1998). Böylelikle her yerde standart eğitim sistemi oluşturulabilir. Okul ya da üniversitelere göre değişen eğitim farklılıkları en aza indirilebilir.

Simülasyon teknolojisinin ticari, endüstriyel ve askeri hizmetler alanında geniş ölçüde kullanılmakta olması eğitime olan katkılarının somut örneğini oluşturmaktadır.

Simülasyon destekli öğrenmenin avantajları

- Öğrenciye soru sorma, cevapları düzeltme, yönlendirme, deneysel tasarıma teşvik gibi olanakları sağlaması
- Çift yönlü etkileşim olanağı,
- Geri-besleme olanağı,
- Orta düzey sembolik temsil olanağı,
- Ucuz ve çabuk grafik üretme kolaylığı

Dezavantajları

- Doğal ses ve görüntü kalitesinin düşüklüğü,
- Yazılım maliyetinin yüksekliği,
- Yazılım üretiminin gerektirdiği personel niteliklerinin üst düzeyde olması,
- Sistemler arası uyumlulukla ilgili sınırlılıklar (Alkan, 1998).

Olarak tanımlanabilir. Yukarıda tanımlanan dezavantajlar teknolojiye gelişmeler sonucunda her geçen gün daha da azalmaktadır.

Akpınar'a (Akpınar, 1999) göre bilgisayar ortamında eğitimin avantajları;

- Öncelikle, bilgisayar ortamı çok büyük bir bilgi deryasını hızla öğrencinin keşfine ve kullanımına sunmaktadır. Bu değişik bilgileri hızla sunabilme gücü, özellikle kısıtlı ve kısa süreli belleğe sahip olan öğrencinin bilgiyi belleğinde tutmasına yardımcı olacaktır.
- Yazılım ortamı, öğrencinin yeni bilgi ile varolan bilgisi arasındaki kuracağı bağlantıyı belli bir yapı ve entegrasyon dahilinde anlamlı olarak kurmasına yardım edebilir.
- Öğrencinin kendi bilgilerini test edip, değerlendirmesini sağlayarak, daha önce edinilmiş ve uzun süreli bellekte bir yerlerde depolanmış olarak duran bilgisini hatırlamasına değişik mekanizmalarla yardımcı olabilir.

- Bilgisayar teknolojisi, bireyin oluşturacağı bilgileri belleğinde hem grafiksel, hem de sembolik temsil biçimleri dahilinde (çoklu-söylemler olarak) depolamasına olanak sağlayarak, bilgiyi çift yönlü veya çift boyutlu olarak depolatarak hem öğrenmeyi daha anlamlı, hem de bilgi depolamasının uzun vadeli kılabilir.
- Bilgisayar ortamı, bireyin öğrenmiş olduğu bilgi örüntülerini sunulan durumlarda işe koşturarak, oluşacak bilgi etkileşiminden doğan yeni örüntülerin keşfini sağlayarak, bilişsel gelişime ve bilgi birikimine yardımcı olabilir

Öğrenme ortamında karmaşık konu örüntülerinin basite indirgenerek çalışılmasına olanak veren simülasyonlar zaman tasarrufu sağladıkları gibi kaynaklarda da ekonomiklik sağlar. Örneğin, bir atomik deneyin nasıl gerçekleştirilebileceği veya bir uçağın değişik riskli koşullar altında nasıl idare edilebileceği simülasyonlarla güvenli bir şekilde çalışılabilir (Akpınar, 1999).

En etkin öğrenme hatalardan ders alarak gerçekleşmektedir. Ancak, stratejik hata maliyeti şirketleri batmaya sürükleyebilecek kadar yüksek olabilir. Simülasyon modellerinin bir başka faydası da bu maliyetlere katlanmaksızın üst yönetimin değişik alternatifleri değerlendirmesine fırsat tanımasıdır (Argüden, 2000).

Yukarıda çok sayıda ve farklı tanımlanan simülasyon destekli eğitimin faydaları, tıp eğitimi üzerinde analiz edilir ise; tıp eğitimi için artık hastaların mevcut olmasına gerek yoktur. Simülatör, eğitmen ve öğrenci için uygun zaman dilimlerinde kullanılabilir. Simülatörler sayesinde öğrencinin iyi bir tecrübesi oluşacak ya da sıradışı olaylar karşısında gerekli tecrubeyi edinecektir. Simülasyon eğitimde esneklik sağlayacak, eğitimin farklı seviyelerinde öğrenciler simülatör ile gerekli beceriye sahip olabileceklerdir. Simülatörün başka faydasıda gerçek hayattaki yapılacak yanlış adım riskinin ortadan kaldırmasıdır. Öğrenci hatalar yapabilir, pratik yapabilir ve kendi yeteneklerini simüle edilmiş hasta üzerinde geliştirebilir.

Günümüzde simülasyon destekli eğitime ayrılan bütçeler incelendiğinde de, bu tür bir eğitimin dünya standartlarındaki önemi daha iyi kavranabilir.

- ABD yılda 4 Milyar Doları eğitim amaçlı simülasyonlar için harcamaktadır. Bunun 1.4 Milyar Doları yılda sadece hava kuvvetlerinin eğitim ve simülasyon çalışmaları için harcanmaktadır.
- ABD sadece bir proje için (JSIMS) şu ana kadar 1 Milyar Dolardan fazla harcamıştır. Proje devam etmektedir.
- ABD, WARSIM (War Fighter Simulation 2000) projesi için 540 Milyon Dolar bütçe

ayırmıştır.

- ABD, HLA için yılda 50 Milyon Dolar araştırma bütçesi ayırmaktadır.
- ABD yaklaşık 10 Milyon Dolar tutarında olan 200 adet simülatörü HLA uyumlu yapmak için harcamayı planlamaktadır.
- Sadece Lockheed Martin firması STRICOM projesi kapsamında 30 aylık bir kontrat ile ortak eğitim enstrümantasyon yapısı kurmak için 25 Milyon Dolar almaktadır .
- Avustralya hükümeti 32.75 Milyon Dolar ile simülasyona dayalı savaş eğitim merkezi kurmaktadır. (Öztemel ve Palıgu, 2002).

3.3 Rekreasyon Amaçlı Simülasyonlar (Kendini Geliştirme Eğitimleri)

Kendini geliştirme simülasyonları, bireyin hazırlandığı bir yarışma, mesleği, gündelik yaşamı için ya da kendi özel zevklerinden dolayı kullandığı simülatörler olarak tanımlanabilir. Bu simülatörleri üç ana grupta toplayabiliriz. 1) Sporcu Simülasyonları 2) Araç Kullanma Simülasyonları 3) Gündelik Yaşam Simülasyonları.

Bu tip simülasyonlar en yoğun olarak spor branşlarında karşımıza çıkmaktadır. Bir sporcunun ya da sporseverin kendisini geliştirmek için kullandığı araçlardır. Bu simülatörler kişinin gerçek uygulamada yapacağı fiziksel hareketlerin aynısını yapmalarını sağlayan araçlardır.

3.3.1 Sporcu Simülasyonları

Sporcuların yoğun olarak antreman sırasında kullandıkları araçlar simülatörlerdir. Kişi spor yaparken bazı temel hareketler yapmaktadır. Antremanda da sporcu bu temel hareketleri çalışmak zorundadır. Simülatör de sporcunun antremanı sırasında devreye girmektedir. Sporcu teknik hareket ve kondisyon çalışması sırasında simülatör kullanarak hazırlanmaktadır.

1) Bir atletin her gün koşu parkurunda antreman yapmasının dışında aynı fiziksel şartları sağlayan bir koşu bandında antreman yapması, atletin antreman içeriğinde herhangi bir değişiklik yapmayacaktır. Aradaki tek fark atletin yerinden ayrılmadan koşu simülatörü sayesinde kilometrelerce koşabilmesinin sağlanması, aynı anda kan basıncı, harcadığı kalori gibi bilgilerin eş zamanlı kendisine ulaşması, isterse rampa eğimini ayarlayarak istediği eğimdeki bir parkurda antreman yapabilme imkanı vermesidir.

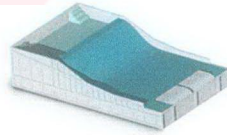
2) Kürek antremanının da bir atletin antremanı gibi salon içine girmiştir. Bir kürekçi hava

şartları ne olursa olsun, kürek simülatörü sayesinde istediği rüzgar,akıntı bilgilerini vererek, kilometrelerce kürek çekme imkanına sahiptir. Günümüzde indoor rowing turnuvaları düzenlenmektedir.



Şekil 3.11 Kürek simülasyon örnekleri [17]

3) Bilindiği gibi dalga sörfü dünyada çok kısıtlı sahillerde yapılabilen bir spordur. Bu da bu sporun hem pahalı olmasına, hem de popüleritesinin artmamasına sebep olmaktadır. Günümüzde bazı firmalar özel olarak geliştirdikleri platformlar sayesinde dalga sörfünün yapılabileceği havuzların kurulmasını sağlamaktadırlar. Bu simülatörler sayesinde kişi istediği kadar dalga sörfü yapabilir, kendi eksiklerini geliştirebilir.



Şekil 3.11 Surf simülasyon örnekleri [18]

4) Rüzgar sörfü yapılabilen alanlar dalga sörfü yapılabilen alanlar gibi kısıtlı sahillerdir. Günümüzde büyük havuzlarda özel rüzgar pervaneleri sayesinde rüzgar havuzları yaratılmakta ve sahilinde rüzgarın olmadığı mekanlarda rüzgar sörfü yarışmaları düzenlenmektedir.

3.3.2 Araç Kullanma Simülörleri

Araç simülörleri sayesinde kişi simülörün bulunduğu mekan içerisinde, dünyanın herhangi bir yerindeki parkurda, herhangi bir aracın deneyimini yaşayabilir. Yoğun olarak eğitim amacı ile kullanılan bu simülörler eğlence amaçlı olarakta uygulamaları karşımıza çıkmaktadır.

1) Formula 1 yarışları günümüzün popüler sporları arasındadır. Araba yarışçısı olmayan bir kişinin gerçek hayatta Formula 1 otomobili kullanma ihtimali yoktur. Sadece bilgisayar oyunları sayesinde Formula 1 aracı kullanılabilir. Ama bilgisayar oyunları kullanıcıyı tatmin etmeyebilir. Formula 1 araç simülörleri bu noktada devreye girmektedir.



Şekil 3.12 Formula1 simülasyonu [19]

2) Tren/Tramvay simülörleri, firmaların ve belediyelerin kendi çalışanlarını eğitmek için hazırladıkları ya da satın aldıkları simülörlerdir. Bu tür simülörler Avrupa'daki ülkelerin demiryolu şirketleri tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır.



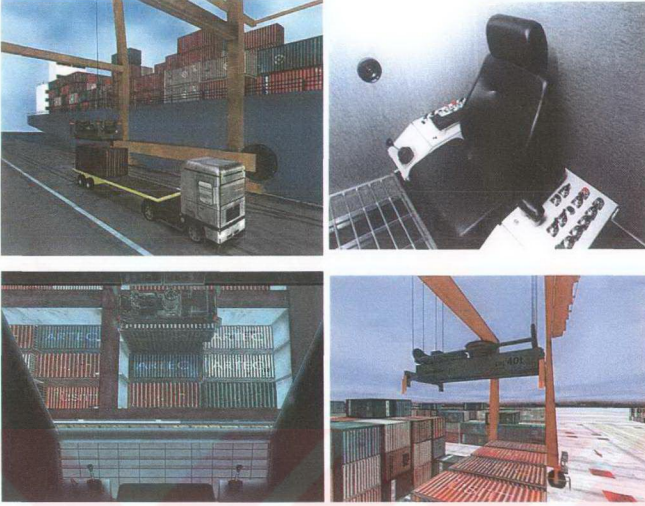
Şekil 3.13 Tren simülasyonu [20]

4) Fork-lift aracı genelde depo, hangar gibi mekanlarda büyük hacimli yüklerin bir yerden başka bir yere taşınmasında kullanılır. Fork-lift'in kullanım şekli diğer binek araçlara ve kamyon gibi yük taşıma araçlarına benzememektedir. Fork-lift aracını kullanacak kişileri yetiştirmek için geliştirilmiş simülasyonlar mevcuttur.



Şekil 3.14 Fork-Lift simülasyonları [21]

5) Vinçler yoğun olarak "container"ların bir yerden başka bir yere taşınmasında kullanılırlar. Vinç aracı diğer taşıma araçlarından farklı olarak ayak pedalları ile değil, kol hareketleri ile kontrol edilmektedir. Bu yüzden de vinç kullanacak kişinin belli bir eğitimden geçmesi gerekmektedir.



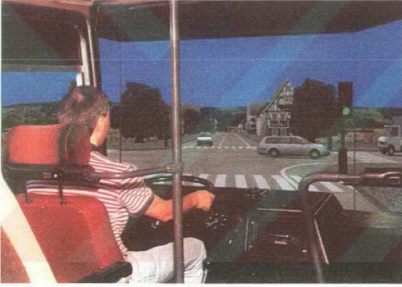
Şekil 3.15 Vinç simülasyonu [22]

6) Trafikent sürücülüğün temel kavramlarını öğretmek amacıyla, multimedya teknolojisinin tüm araçlarından faydalanılarak oluşturulmuş yeni bir araç sürüş simülasyon sistemidir. Kullanıcıya gerçekçi bir ortamda, risksiz ve 24 saat kesintisiz çalışma fırsatı sunmaktadır. Trafikent, taksiler, ambulanslar, yayalar gibi öğeleri kullanarak, sürücüyü gerçek bir kent trafiğinde yaşayabileceği bir çok olayla karşı karşıya bırakır. Sürücünün öğrenmesini ve istenilen sürüş tekniğini kazanmasını desteklemek amacıyla sürücüye geribildirimlerde bulunan etkileşimli bir sistemdir. Bu sistemle sürücüye yol, hava koşulları ve sürüş performansı gibi belirli ortamlar gerçekçi bir şekilde sunulur. Yeni başlayanlara gerçek bir direksiyon başına geçmeden risksiz bir şekilde, yanlışlarını öğrenerek ve hiçbir yara almadan alıştırmaya fırsatı verir. (Mobilsoft, 2002)



Şekil 3.16 Trafikent [23]

7) Otobüs/kamyon simülatörü, otomobil simülatörü ile aynı mantık çerçevesinde hazırlanmıştır. Aracı kullanacak kişi risk almaksızın aracı nasıl kullanması gerektiğine dair çalışmalar yapabilmektedir.



Şekil 3.17 Otobüs simülasyonu [24]

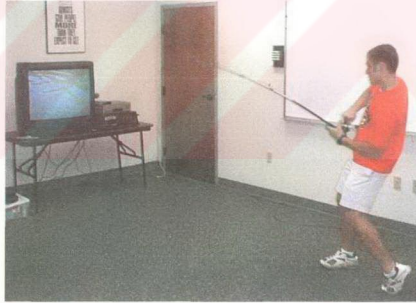
3.3.3 Gündelik Yaşam Simülatörleri

1) Uçurtma, hobi olarak tanımlanan bir etkinliktir..Uçurtma etkinliğin de en önemli denge bireyin el hareketlerine hakim olmasıdır. Bireyin el hareketlerini geliştirmek için geliştirilmiş olan uçurtma simülasyonları değişik doğal ortamlarda bireyin uçurtma uçurmasını sağlar.



Şekil 3.18 Uçurtma simülasyonu [25]

2) Balık tutma, hobi olarak tanımlanan bir etkinliktir. Kişi nehir ya da deniz kenarında ve ya teknede değişik aksesuar ile balık tutabilir. Balık tutma simülasyonu kişiyi deniz ve ya nehir yakınlarında olmaksızın balık tutma alışturması yapabileceği bir simülasyondur.



Şekil 3.19 Balık tutma simülasyonu [26]

3) Saç ve Kozmetik simülasyonları günümüz yazılım teknolojileri kullanarak, kullanıcının kendisine uygun saç, makyaj uygulamalarını bilgisayar ekranında uygulayabileceği yazılımlardır. Kullanıcı yazılımında, farklı saç tipi alternatiflerinden istediğini seçebilir, seçtiği saçın rengini değiştirebilir ve kozmetik ürünleri simülasyon ekranındaki modelin yüzünde uygulayabilir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20 Saç ve kozmetik simülasyonu

3.4 Bilimsel Araştırmalarda Deney Ortamı Olarak Simülasyonun Kullanımı

Bilimsel simülasyonlar, verileri kavramayı ve anlamayı sağlamak için veri grafiklerin görsel temsidir. Bazen görsel veri analizini de kapsar. Bu araştırmacılara normal yollarda imkansız olan çalışmaları kavramayı sağlar (Sriwalai ve Hsieh, 2002).

Bilimsel simülasyonlar ile sunum grafikleri arasında önemli farklar vardır. Sunum grafikleri anlaması kolay olan, sonuç ve bilgilerin aktarıldığı basit grafiklerdir. Bilimsel simülasyonlar ise, veriyi anlamak için oluşturulan araştırma araçlarıdır.

Bilimsel simülasyonlar verinin analizi ve interaktif görüntüsü ile çalışmayı sağlamaktadır. Genelde herhangi bir kaynaktan alınan verinin eşzamanlı simülasyonu yapacak yetenekte olması istenir. Bilimsel ve mühendislik alanı simülasyonları çoklu değişken analizi gibi problemleri anlatmak için kullanılırlar.

Bilimsel simülasyonlar karışık, zamana bağlı ve her adımda birçok hesabı içeren yazılımlardır. Bu yüzden de yüksek bilgisayar konfigürasyonlarını ihtiyaç duymaktadırlar. Eş zamanlı görselleştirme, seçilmiş zaman aralığının mümkün olan en kısa zamanda hesaplanması ve görselleştirilmesidir.

Bilimsel simülasyonlarının oluşturulmasının temel sebebi, birçok veriyi bir resimde

sıkıştırıyor olmasıdır. Zaman ve mekanda farklı miktarlar arasındaki ilişkiyi göstermeyi, eski hesaplar yanında yeni hesapları vererek karşılaştırma olanağı sağlamayı, veri seçmeyi ve interaktiviteyi sağlamaktadır. Karışık yapıdaki bilgiyi farklı görselleştirme metodları ile kavramaya olanak vermektedir.

Bilimsel araştırmalar yapıları gereği deneylerin gerçekleştirildiği çalışma ortamlarıdır. Yapılan bilimsel araştırmanın alanına bağlı olarak araştırma ile ilgili deneylerin yapılabileceği ortamlara ihtiyaç vardır. Günümüzde her alan kendine özgü ortamlarda bilimsel araştırmalar için deney ortamları sağlamıştır. Örneğin, gemi inşa mühendisleri laboratuvar havuzlarında ölçekli gemi maketleri ile geminin mukavemetini test etmektedirler.

Simülasyon yazılımları bu deneyleri kolaylaştıran, maliyetini düşüren ve çabuklaştıran araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Simülasyonların en büyük özelliklerinden olan fiziksel ortamın simüle edilmesi, birçok bilimsel araştırmada deney ortamını sağlamaktadır. Örneğin araç çarpışma testleri (otomobil, tren gibi), gemiler için yapılan mukavemet testleri için artık gerçek hayatta araçların modellenmesinin dışında simülayonlar bünyesinde oluşturulan fiziksel ortamlar sayesinde de deney ortamı sağlanabilmektedir.

Ayrıca göz ile algılayamadığımız fiziksel durumlarda yapılan bilimsel araştırmalarda simülasyonlar önemli bir araçtır. Uçak, araba gibi araçların aerodinamik testleri için simülasyon yazılımları vazgeçilmez araçlardır.

Sayısal ortamda oluşturulmuş modeller, üretim aşamasına geçilmeden önce, yapılan tasarımın hedeflenen sonuca ulaşabilirliğinin analizleri açısından da pek çok avantajı beraberinde getirmektedir. Bu konuda özelleşmiş çeşitli yazılımlar sayesinde mukavemet, ısı transferi, manyetik alan etkileşimi gibi ürünün fiziksel niteliği ile ilgili analizlerin yanında, ürünü oluşturacak kalıbın iyileştirilmesi ve optimizasyonuna kadar uzanan çeşitli aşamalara yönelik analizleri gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

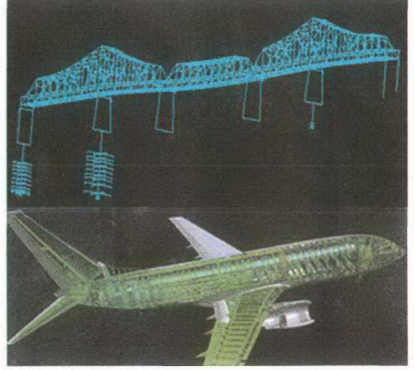
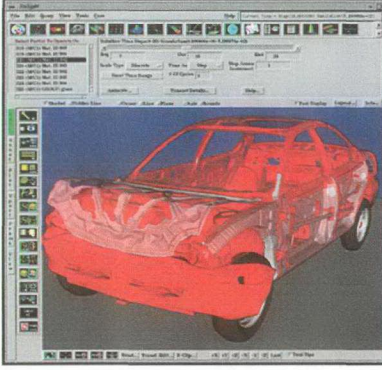
Sonlu elemanlar analizi (FEA), bir problemin matematiksel modelini çeşitli tiplerdeki elemanlarının özelliklerine göre yaklaşık olarak varyasyonel yöntemler halinde çözülmesidir. Sonlu elemanlar analizi hemen hemen bütün fiziksel problemlere uygulanabilir. Bilgisayar destekli mühendisliğin dünyada kullanıma amacı, seri üretime geçmeden önce yapılan sanal test ve analizlerle ürünü oluşturan parçaların birbirleri ile olan etkileşimlerini görmektir. Buradan alınan sonuçların değerlendirilmesiyle hızlı ve güvenilir bir sonuç ürün elde edilmektedir. Bu tip uygulamalarda ADINA, ABAQUS, PAM-CRASH yazılımları gerçek fiziksel problemlere oldukça yakın analiz sonuçları oluşturabilmektedir. Hesaplamalı

akışkanlar dinamiği (CFD) uygulamaları, son yılların en önemli ve yaygın şekilde kullanılan analiz yaklaşımlarıdır, çeşitli mekanik, kinematik analizler ve kalıp ile ilgili parametrelerin incelenmesi, bunların optimizasyonu, çıkabilecek problemlerin önceden belirlenerek giderilmesi, böylece üretim sürecinin kısaltılıp kaliteni artırılmasına yönelik çözümler getirmektedir. ADINA ve STAR-CD konularında oldukça gelişmiş yöntemler kullanır. C-MOLD yazılımı ise plastik akış dinamiği üzerine kurulu olup plastik enjeksiyon ve şişirme kalıp tasarımlarına büyük katkılar sağlamaktadır. Bilgisayar destekli tasarıma dayalı dinamik ve mekanik sistemlerin simülasyonu ile yapısal analizleri başarıyla gerçekleştiren yazılımlardan CADSI, böylelikle çalışan prototip ihtiyacını en aza indirmektedir. Bu analizlerin etkili bir biçimde görselleştirilerek sunulmasında ise ENSIGHT yazılımı geniş imkanlar sunmakta, bu yazılım sayesinde analiz verileri üç boyutlu görüntülere çevrilebilmektedir. (Uzun, 2000).

Bilimsel simülasyon kullanım alanları şöyle sınıflandırılabilir.

- Mühendislik
- Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği
- Sonlu Elemanlar Analizi
- Elektronik Tasarım Otomasyonu
- Simülasyon
- Tıbbi İmajlar
- Uzay bilimi
- Popülasyon
- Meteoroloji
- Hidroloji
- Veri Birleştirme
- Yer altı Su Modellemesi
- Yağ ve Gaz Araştırması ve Üretimi

- Finans



Şekil 3.21 Bilimsel simülasyon örnekleri

4 GÜNÜMÜZDE MİMARLIK MESLEK ALANINDA KULLANILAN SİMÜLASYONLAR

4.1 GÜNÜMÜZDE Mimarlık Meslek Alanında Kullanılan Simülasyonlar

Bilgisayar ortamında görselleştirme ve grafiklerinde son on yılda önemli ilerlemeler olmuştur. Görselleştirme, Sanal Gerçeklik ve simülasyon teknolojilerindeki gelişmeler mimarlık mesleği ve bilgisayar destekli tasarım konusunda çalışmaları yoğunlaştırmıştır. Örneğin bu araştırmalar sayesinde günümüzde CAD yazılımların da önemli gelişmeler olmaktadır. Mimarlık mesleğinin çok farklı alanlarında bu konuda farklı çalışmalar ile karşılaşmak mümkündür.

Mimarlık meslek alanında simülasyon kullanımı araştırıldığında ilk göze çarpan örnekler; fiziksel ortam karşısında binanın vereceği fiziksel tepkiyi analiz etmek için hazırlanan simülasyonlardır. Mimarlık camiası, inceleyen insan olduğu ve bakış noktasından planlanmış ortamın interaktif ve simülasyonun tüm ölçeklerde olması ile ilgilenmektedir. Tüm bina için aydınlatma, ısı, hava akışı ilgi duyulan parametrik sorunlardır ve çok karmaşık simülasyonlardır. Bu tarz simülasyonların oluşturulmasının sebebi, binanın varsayılan fiziksel ortam karşısında göstereceği tepkileri gözlemlemek ve analiz etmektir. Bu sayede proje tasarım aşamasındayken gerekli tasarım kararları ile yapının istenilen fiziksel konfor ve performansı sağlanabilir. Elektronik ortamda simülasyonlar kullanılmadan önce, binanın istenilen fiziksel konforunu sağlayabilmek için matematiksel denklemler kullanılıyordu. Bu denklemler günümüz simülasyonlarının tabanını oluşturmaktadır. İlk elektronik ortamdaki bina simülasyonlarında bu denklemlerin bilgisayar ortamında çözümlenmesi idi. Simülasyonlarda görsel bilgi kullanımı çok azdı. Fakat günümüz bina simülasyon yazılımları, matematiksel işlemleri yapmanın yanı sıra, binanın yapılan hesaplarına dayanarak oluşacak fiziksel durumunu görselleştirebilmektedirler. Örneğin deprem karşısından binanın tavrı, aydınlatma simülasyonu ile foto-gerçekçi görüntülerin elde edilmesi gibi.

Bu tip simülasyonlardan farklı olarak son katman malzeme uygulamalarının mekandaki etkisini son kullanıcıya sunan simülasyon yazılımları da mevcuttur. Bu tür simülasyonlar sayesinde kullanıcı önceden hazırlanmış ya da kullanıcı tarafından tanımlanan mekanlarda farklı malzemelerin uygulamasının sonucunu bilgisayar ortamında görselleştirme sayesinde algılayabilir. Son kullanıcı için karar vermesi zor olan son katman malzemesinin seçilme işlemi görsel algıya dayandırılarak kolaylaştırılmış olmaktadır.

Mevcut CAD yazılımlarının kullanıcıya öğretilmesini sağlamak için yazılımlar

hazırlanmaktadır. Bu yazılımlar sayesinde kullanıcı, kullandığı ya da yeni öğrenmekte olduğu yazılım da bilmediği özellikleri veya yenilikleri öğrenebilmektedir. Bu sayede yazılımın kullanıcılar tarafından yüksek verimde kullanması sağlanmaktadır. Aynı zamanda yazılımların mimari proje hazırlama sürecinde ortaya çıkardıkları kolaylıklar yazılımların piyasada yaygınlaşmasını da sağlamaktadırlar.

Ayrıca günümüzde 4 boyutlu animasyon olarak tanımlanan simülasyon programları oluşturulmaya başlanmıştır. 4 boyut kavramı, hazırlanan projenin zaman kavramında bilgisayar tarafından modellenmesidir. Bu yeni kavram sayesinde bina yapım sürecinin analizi yapılabilir ve değişiklikler yapılarak bina yapım sürecinin daha verimli bir şekilde kullanılması sağlanabilir. Günümüzde 4 boyutlu modelleme mimarlık meslek alanında fazla bilinen bir kavram değildir. Fakat bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve bu konuda yapılan çalışmalar, bilgisayar ortamında zamanın modellendiği farklı kullanımlara hizmet etmek için hazırlanacak simülasyonların yakın gelecekte yoğun bir şekilde kullanılacağını işaret etmektedir.

Aşağıdaki bölümlerde yukarıda geçen mimarlık meslek alanındaki simülasyon örnekleri irdelenmektedir.

4.1.1 CAD Eğitim Simülasyonları

Günümüz mimarlık mesleğinde CAD programları önemli bir yer teşkil etmektedir. Her geçen gün CAD programlarının kullanıcı sayısı ve kullanım alanı artmaktadır. CAD program yazılım firmaları, artan talepten dolayı her üretim ve tasarım alanına özgü CAD programı oluşturmaya başlamışlardır. Bunun sebebi de, o meslek grubuna özgü sorunları çözecek yazılımlara ihtiyaç duyulmasıdır.

Mimarlık alanında kullanılan CAD yazılımları yeni sürümlerin de bilgisayar ortamında mimari proje hazırlama problemlerine yönelik çözümler üretmektedirler. Büyük yazılım firmaları (Autodesk, Nemetscheck, Grafisoft, gibi) mimari proje hazırlama sürecini kısaltmak için özel yazılımlar geliştirmektedir. Bu yazılımlar sayesinde, kullanıcı hazırlayacağı mimari projeyi zamanı çok daha verimli kullanarak tamamlayabilmektedir. Mimari yazılımların verimli çalışmanın dışındaki en büyük özelliği, projeyi ilk baştan itibaren üç boyutlu obje olarak modellenmesidir. Örneğin kullanıcı, hazırladığı projede herhangi bir duvarı çizerken x, y, z kordinatlarını bilgisayara vermek zorundadır. Yazılımda bütün mimari elemanlar üç boyutlu olarak tanımlanmıştır. Kullanıcı ister ise kendisi özel yapı elemanları da modelleyebilmektedir. Her mimari yazılımın kendine özgü arayüzü olsa da, kullanıcıya

sunduğu özellikler birbirine yakındır.

Günümüzde çoğu mimari yazılımlar üç boyutlu obje modelleme özelliğine sahiptir. üç boyutlu obje tabanlı CAD yazılımları en önemli özelliklerinden birisi, uygulama projesi ve sunum için kullanılacak modelin aynı olmasıdır. Böylelikle kullanıcı sunum ve uygulama projesi için ayrı modeller hazırlamak zorunda kalmamaktadır. Örneğin Nemetschek firması geliştirdiği Allplan adlı program mimar veya mimari proje hazırlayan kişi veya kuruluşların özel mimari objeleri tek komutta çizmesini sağlamakta ve oluşturulan mimari objelerin başka bir komutta metrajının alınmasını sağlamaktadır. Aynı programın mimariye özgü merdiven, çatı gibi elemanları üç boyutlu modellemek için tasarlanmış özel komutları bulunmaktadır. Tanımlı elemanlarda oluşan ya da kullanıcının modellediği elemanlardan oluşan modeli, kullanıcı hem uygulama projesinde hem de sunum amaçlı kullanabilir. Farklı katmanlara kopyalanan model üzerinde istenilen değişiklikler yapılarak proje amaca uygun hale getirilir. Örneğin uygulama projesi için gerekli ölçülerin hazırlanması.

Günümüz CAD piyasasında Allplan benzeri programlar çoğalmakta ve programların hitap ettiği üretim ve tasarım grupları artık kesin çizgilerle tanımlanmaktadır. Allplan ve benzeri CAD programlarının en büyük özelliğinde hazırlanan projenin üç boyutlu olmasıdır. Eskiden iki boyutlu olarak hazırlanan proje günümüz CAD teknolojisi sayesinde üç boyutlu olarak eşzamanlı görülebilmektedir. Üç boyutlu modeli eşzamanlı görmek tasarım sürecinde önemli bir adımdır. Eşzamanlı modelleme teknolojisi sayesinde kullanıcı modele istediği açıdan bakabilir, modeli çevirebilir ve model üzerinde herhangi bir değişiklik yaptığında üç boyutlu model üzerinde değişikliği aynı anda görebilmektedir. Eşzamanlı model simülasyonu, hem tasarımcının model üzerinde daha kolay çalışmasını sağlamakta hem de müşteriye projeyi sunmakta kolaylık sağlamaktadır.

Bu özel yazılımların geliştirilmesi sonucu, projenin hazırlanma süreci ve üretim süreci kısalmaktadır. Ayrıca üretim kalitesinin gelişmesinde de etkili olmaktadır. Özel geliştirilen yazılımlar sayesinde tasarım sürecinde algıyı kolaylaştıracak yeni araçlar geliştirilmektedir.

Her geçen sürümünde kendisini yenileyen CAD yazılımları, yeniliklerini müşterilerine duyurmak için çeşitli simülasyonlar geliştirmektedirler. Bu simülasyonlar aslında birer eğitim gösteri (demo) programlarıdır. Eğitim yazılımları piyasadaki bir CAD programının, kullanıcılarına son sürümdeki yeniliklerin açıkladığı ve uygulamalı olarak gösterildiği simülasyonlardır. Aynı zamanda bu eğitim yazılımları, programı daha önce kullanmamış bireyler içinde temel çizim modüllerini de göstermektedir. Yeni kullanıcı bu yazılım

sayesinde mimari çizim programının çalışma mantığını ve basit çizim tekniklerini öğrenebilmektedir.

Günümüz teknolojisi ile eğitim programlarının kullanıcılara dağıtılmasının en uygun yöntemi CD teknolojisidir. Eğitim simülasyonları CD formatında kullanıcılara dağıtılır. Eğitim CD'leri genel olarak Windows 95/98/2000 ve NT işletim sisteminde kullanılabilecek şekilde hazırlanır. CD'nin çalışması için ek bir yazılıma gerek yoktur. Eğitim yazılımından kullanıcı CAD yazılımının yeni özelliklerinden bir tanesini seçer. Örneğin üç boyutlu sahanlıklı merdiven çizilmesi ya da üç boyutlu beşik çatı çizilmesi. Genelde bu tür çizimler beş-altı komutun doğru sıra ile uygulanması sonucu oluşmaktadır. Kullanıcı doğru sırada doğru işlemi yapmaz ise doğru mimari objeyi oluşturamaz. Eğitim yazılımında da mimari obje çizme adımları sesli ve görsel bilgi eşliğinde kullanıcıya aktarılır.

4.1.2 İnteraktif Mekan-Malzeme Simülasyonları

İnteraktif mekan-malzeme simülasyonları günümüz CAD teknolojisi sayesinde son kullanıcı için geliştirilmiş yazılımlardır.

4.1.2.1 İnteraktif Doku Kaplama Simülasyonu

İnteraktif doku kaplama (İDK) teknolojisi, döşeme ve kaplama malzemelerinin interaktif olarak sunulabilmeleri için geliştirilen bir uygulama yazılımıdır. Windows95/98/2000 ve WinNT platformlarında, başka bir programa ihtiyaç duymadan çalışmaktadır.

Yazılım en büyük özelliği, bilgisayar ortamında önceden tanımlanmış mekanlarda sunulması istenen ürünlerin tüm alternatifleri ile görüntülenebilmesidir. Bu görüntüler sayesinde müşteri ürünün mekan içerisinde oluşturduğu etkiyi algılayabilmektedir.

Özellikle son kullanıcıya mekanı foto-gerçekçi bir şekilde sunmak önemlidir. Foto-gerçekçi simülasyon sayesinde müşteri malzemenin etkisini bütün mekanda gözlemleyebilmektedir.

İnteraktif Doku Kaplama (İDK) teknolojisi kullanarak istenilen ürünler, istenilen mekanlarda uygulanabilir. İDK ile bugüne kadar Toprak Seramik için İKS (İnteraktif Karo Seramik) ve Dinarsu için İHK (İnteraktif Halı Kaplama) CD'leri hazırlanmıştır. İDK teknolojisi, ürünün kullanımı kriterlerine göre (Seramik için; Derz, Parlaklık, Yansıma, Karolaj, Bordür seçenekleri vs.) geliştirip özelleştirilebilmektedir.

IDK'nın temel çalışma prensibi, özel olarak hazırlanmış üç boyutlu sahnelerin istenilen bölgelerine istenilen şekillerde doku kaplamaktır. Üç boyutlu sahne ışık, malzeme, yansıma

ve gölge bilgisine sahiptir. Yazılımın günümüz CAD programlarına benzeyen bu özellikleri sayesinde foto-gerçekçi kalitede sonuçlar alınabilir.

Örnek;

1) DİNARSU İNTERAKTİF HALI KAPLAMA

Dinarsu firması için hazırlanan "İnteraktif Kaplama V1.0" çalışması ile Dinarsu'nun tüm halı ürünleri yedi farklı mekanda interaktif olarak kaplanarak anında görüntülenmektedir. Bu mekanlarda interaktif halı kaplamanın yanı sıra, duvar ve mobilya renkleri de interaktif olarak değiştirilebilmektedir. Kullanıcı mekanlardaki tüm tefrişleri kaldırarak sadece duvar ve halının renk kombinasyonunu görebilirler. Halının dokusunu daha iyi görebilmek için yakın bakış opsiyonuda eklenmiştir. Ayrıca halılara ait teknik bilgiler de (Hav yüksekliği, İplik Cinsi,...) verilmektedir. Kullanıcı oluşan foto-gerçekçi resmi kağıda baskı alabilmektedir (Yatay Multimedia, 2002).

"İnteraktif Halı Kaplama v1.0" kullanıcı menuden, halı kaplamak istedikleri mekanı belirler. Bu Mekanlar önceden yazılıma tanıtılmış mekanlardır. Kullanıcı mevcut mekanlardan kendisi için en uygununu seçer(Salon, Yatak odası, ofis, koridor,...) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Mekan alternatifleri [27]

Kullanıcı mekanı seçtikten sonra, hangi tip halı kaplaması istediğini belirler (Cut Pile, Loop Pile, NonWoven, Jakarlı) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Halı tipleri [27]

İstenilen mekan ve halı tiplerine göre interaktif menüye gelinir. Bu menüde halı tipi, duvar ve mobilya rengi değiştirilir.



Şekil 4.3 Mekanın kaplamasız halı [27]

İnteraktif menüde, kullanıcı istediği halının üzerine tıkladığında, anında mekana kaplanacaktır ve kaplanan halının detaylı görüntüsü ve teknik bilgileri ekranda belirir.



Şekil 4.4 Mekanın halı kaplanmış halı [27]

Kullanıcı kapladığı halıya ya da kendi mekanına uygun duvar rengi seçebilir.



Şekil 4.5 Mekanın duvar boyalı hali [27]

Kullanıcı kapladığı halıya ya da kendi mekanına uygun mobilya rengini de seçebilir.



Şekil 4.6 Mekandaki mobilyaların renklenmiş hali [27]

Tefrişsiz görme seçeneği sayesinde, kullanıcı duvar halı renk kombinasyonlarını daha iyi görebilir.



Şekil 4.7 Tefrişsiz mekanın görünümü [27]

Yakın bakış seçeneği ile halıya daha yakın olarak bakabilir



Şekil 4.8 Mekanın halı detayı [27]

Kullanıcı istediği mekanda istediği halı tipleri ile değişik duvar ve mobilya renkleri ile beğendiği halıyı seçebilir.



Şekil 4.9 Mekanın son hali [27]

4.1.2.2 Creation Studio Yazılımı

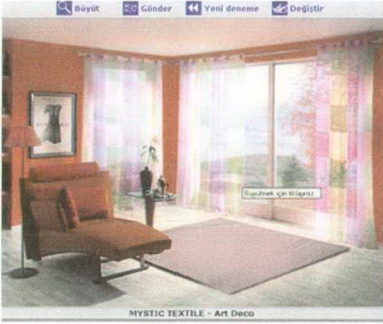
Ev tekstili üreticilerinin geniş ürün yelpazelerini pazara bütünüyle tanıtmak, dekorasyon firmalarının tasarımlarını görselleştirmek ve tüketicinin dekorasyon sürecinde kararlarını hayal ederek değil, bilgisayar ortamında görerek vermesi için kullanabileceği bir yazılım tasarlanmıştır. Creation Studio olarak adlandırılan yazılım Iris Yazılım tarafından Alman Base System AG işbirliği ile geliştirilmiştir. Yazılım dekorasyon sürecinin aktif üyelerinin yaşadığı sorunlara çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. Yazılımın kullanımı ile üretici katalog, showroom, tanıtım elemanı istihdamı ve numunelerin tüketiciye ulaştırılmasındaki zamandan

ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır. Sağladığı tasarrufun yanında ürünlerini yurt içi ve yurt dışı pazarlarda etkin biçimde sergileyebilmektedir. Tüketicinin bir numuneden bir bütünü görme zorluğu aşıldığı için ürün seçimi hayal gücü ile sınırlanmamaktadır. Bir mekanın dekorasyonu tüketicinin başından sonuna kadar denetleyebildiği bir süreç haline dönüşürken sonuç ile beklentiler örtüşmektedir. (İris Yazılım, 2001)

Creation Studio programının en çarpıcı özelliği, bilgisayar ortamında tanımlı iç ve dış mekan fotoğrafları üzerinde bulunan duvar, yer, mobilya, pencere vb. dekorasyon öğelerinin üreticinin uygun numuneleri ile kaplanmasına olanak vermesidir. Dolayısıyla yazılım, koltuğunun yüzünü değiştirmek isteyen tüketiciye , birkaç saniye içinde herhangi bir üretici firmanın tanımlı bütün kumaşları ile kaplayarak yenilenmiş koltuğunu görebilme özgürlüğünü sunmasıdır. Creation Studio sayesinde bireyin istediği renkte boyanmış bir odayı, tercih ettiği kumaşlarla değiştirilmiş perdeleri ve tülleri, kısaca sanal ortamda hayalindeki dekorasyonun fotoğrafını görmesi olanaklı hale geliyor.

Yazılım, klasik üç boyutlu CAD/CAM ilkesine göre hazırlanmış modellerle çalışan diğer kaplama programlarından farklı olarak gerçek mekan ve malzeme fotoğrafları ile çalıştığından, kaplama malzemesinin, dokusu, ışık ve gölgedeki değişimi, kaplama yönü gibi özelliklerini gerçeğe en yakın netlikte gösterilebilmektedir. Yazılımın bu özelliği diğer yazılımlardan en büyük farkı olarak tanımlanabilir. Böylelikle müşterinin getirdiği herhangi bir fotoğraf üzerinden, bilgisayar ortamında herhangi bir modelleme işlemi yapmadan mekanda değiştirilmesi öngörülen malzemelerin değişiminin mekana etkisi gözlemlenebilir. Bu tip uygulamalar için Creation Studio yazılımı sayesinde bilgisayar ortamında mekan modelleme süreci ortadan kalkmıştır.

Yazılım, üreticinin ürünlerini teknik özellikleri ile birlikte en etkin biçimde sunmasını sağlar ve dolayısıyla fuar standlarına bütün ürün örneklerini taşımasını gereksiz kılar. Tüketicinin zevkli ve sınırsız deneme olanağı ile tercihlerini kısa sürede ve daha az yorularak yapabilmesini sağlar. Ürünlerin yüzlerce m2'lik kiralananmış showroomlar yerine, bilgisayar CD'sinde gerçeki şekilde tanıtılması olanaklı hale gelir. Üstelik CD'ler müşteri tarafından istenildiği an kullanılabilir. (İris Yazılım ve Danışmanlık, 2002)

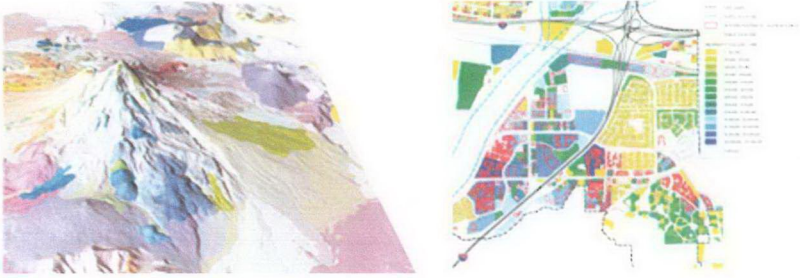


Şekil 4.10 Creation yazılım uygulama sonuçları [28]

4.1.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS), gerçek dünya verileri kullanılarak bir bölgeni tam olarak simülasyonunu oluşturan sistemlerdir. GIS'in enformasyon kaynakları, iki boyutlu uydu görüntüleri, bilgisayarda oluşturulmuş üç boyutlu modeller, jeofizik bilgileri ve sosyo-ekonomik verilerdir. Sistemde, aynı coğrafi bölgeye ait değişik konular hakkında kapsamlı bilgi edinme imkanı sağlayan, görsel sunumlar yaratmak amacıyla, haritalar ile tablo ve grafikler arasında bağlantılar yapılmış ve değişik tip veriler ilişkilendirilmiştir. GIS, iş ve elektrik çizelge programları gibi veri analiz araçları ile coğrafi haritalar, fotoğraflar ve video görüntüleri arasında bağlantı kurmuştur. Fiziksel sunumlar ve demografik bilgilerin entegrasyonu ile her hangi bir bölgenin hem uzamsal hem de tablo verilerini ve görüntülerini yakından incelemek imkanını sağlar, kamu ve özel sektör kuruluşları GIS'e bilgi sağlayan kaynaklar arasındadır.

İnşaat mühendisliği, jeoloji ve askerlik de dahil olmak üzere pek çok disipline hizmet veren GIS, çoğunlukla, şehir, sosyal ve finansal analizler ve planlamalar yapan meslek gruplarından kişiler tarafından kullanılmaktadır.



Şekil 4.11 GIS uygulama örnekleri [29]

4.1.4 Bina Fiziksel Analiz Simülasyonları

CAVE gibi teknolojilerin gelişmesi bina modelinin gerçekçi görünümünü sağlayan sanal ortamlarda kişinin çalışmasını sağlayan ilk fırsattır. Üç boyutlu veri giriş aletleri ve interaktif teknolojinin kullanımı, kullanıcının sanal ortamda model yaratma ve değiştirmesini sağlamıştır. Bu yeni teknolojiler sayesinde bir mimari modeli 3 boyutlu modelleme, inceleme, araştırma ve çeşitli değişkenleri uygulama süreçleri kısalmıştır.

Bilindiği gibi mimarlık alanında CAD/CAM çalışmaları çok geniş bir araştırma alanıdır. Bu yoğun çalışmalardan sadece çok azı fiziksel ortam gerçeklerini mimari yazılımlara taşımaktadır. Fiziksel ortamın mimari yazılımlarda tanımlanması, projelerin fiziksel koşullarda vereceği tepkileri analiz etmek için önemlidir. Binalar bulundukları bölgelerin şartlarına bağlı olarak bazı fiziksel gerçekler ile karşı karşıyadır (Deprem, iklim şartları gibi). Bu fiziksel gerçeklerin bina üzerindeki etkisini günümüz bilgisayar ve yazılım teknolojileri sayesinde analiz edilebilmektedir. Bu sayede bina uygulanmadan bazı tasarım kararları ile yapının fiziksel gerçekler karşısında yetersizlikleri giderilebilir. Binanın bulunduğu ortamdan bağımsız olarak binada sağlanması gereken bazı fiziksel şartlar mevcuttur (Yangın güvenliği, Akustik, Aydınlatma gibi). Bu fiziksel şartların sağlanmasında da bilgisayar ve yazılım teknolojisinin kullanımı büyük faydalar sağlamaktadır. Bina tasarım sürecinde yapılacak bu tip analizler sayesinde yapının fiziksel performansı ve konforu istenilen seviyeye ulaşması sağlanabilmektedir.

CAVE ve ImmersaDesk’ de çalışmak için sanal ortamlarda mekanik sistemin eşzamanlı simülasyonlarının performans prototipleri geliştirilmiştir. Sistem üç boyutlu objeleri CAVE’de gösterebiliyor ve uygulamanın eş zamanlı sürecinde çeşitli büyüklüklerdeki

yüzeylere yansıtabiliyor. Örneğin Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği alanında, yüksek kalitede grafik arayüzü olan ve hesap kapasitesine beraber sahip bir yazılım mevcut değildir. AutoCAD ve 3Ds Max gibi yazılımlar ile mimari detaylar, yüksek çözünürlükte grafikler yaratabilir ama bu programlar binanın farklı çevresel durumlardaki davranışlarını tespit edecek hesap kapasitesinden yoksundurlar. Diğer tarafta ise mühendislik yazılımlarında (SAP2000, SATAAD-Pro2001, RISA gibi) farklı durumlarda binanın strüktür analizi için mühendisler tarafından kullanılmaktadır. Bu programların grafiksel arayüzleri vardır fakat yüksek kalitede grafiklere sahip değildirler. Bu yüzden de anlaşılması ve kullanması zor programlardır. Günümüzde bu iki meslek grubunun kullandığı yazılımlar arasındaki boşluğu dolduracak yazılımlar geliştirilmektedir. Örneğin kullanıcı sanal ortamda modeli ile interaktivite içine girebilir. Ek olarak, farklı tasarım kararlarının sonucunu kontrol etmek için tasarım takımı tarafından kullanılabilir. Bu durum daha da gelişerek, düşük seviyedeki sismik atkiviteler esnasında binanın strüktürel veya diğer elemanları ile interaktivitesini öğrenmek için kullanılabilir.

Bu tip yeni yazılımların gelişimi mevcut ya da proje aşamasındaki bir binanın fiziksel analizi sürecindeki hatalı kararların alınmasını engelleyecek önemli bir etkindir. Örnek olarak binanın ihtiyacına göre doğru aydınlatmanın yapılması, binanın bulunduğu bölge ve şartlara göre doğru ısıtma ve havalandırma şartlarının sağlanması gösterilebilir. Bina bu tip fiziksel konfor şartlarına ulaşması için bilgisayar yazılımları önemli birer araç olarak tanımlanabilir.

4.1.4.1 Yangın Simülasyonları

Sanal ortamlar bilgisayar grafik araştırmacıları için esas ilgi alanı olmuştur. Çok tehlikeli, zor ve pahalı durumları gerçek yaşam dışında, gerçeğe uygun bir şekilde bilgisayar ortamında uygulayabilmek büyük bir özelliktir. Bilimadamları, mühendisler, mimarlar ve diğer profesyoneller sanal ortama girebilir ve gerçek binayı veya strüktürün gerçeğini etkilemeden fiziksel strüktürü değerlendirebilirler. Böyle bir sistem ile kullanıcılar mimari tasarımı deneyebilirler ve binanın performansını farklı değişkenler ile değerlendirebilirler, simülasyonlar hazırlayabilirler ve yıkıcı potansiyeli olan denemeleri yapabilirler. Örneğin yangın güvenlik eğitim simülasyonları en yaygın olarak kullanılan simülasyonlardır. Bu tip uygulamalar ucuz ve risksizdir. Bu tip tecrübelerde faydalı sorulara cevaplar elde etmek için sanal ortam arayüzü ile fiziksel simülasyonların birlikte hareket etmesine ihtiyaç vardır. Güçlü simülasyon teknolojisi ile sanal gerçeklik görselleştirme sistemlerinin beraber kullanımı, sezgisel yorum olasılığını ve karmaşık sonuçların görselleştirilmesini ve 3 boyutlu bilgisayar grafikleri aracılığı ile güçlü simülasyonlar elde edilebilir.

Mimarlık ortamında yangın güvenliğinde simülasyonun kullanımının faydaları fark edilmiş ve simülasyonların avantajlarını kullanmaya çalışılmıştır.

Aşağıda günümüz yangın simülasyonlarının bazı örnekleri ele alınmıştır.

Yangın Sırasında Duman Ve Dedektör Simülasyonları

ALOFT-FT

Büyük açık hava yangınlarından yanma ürünlerini ve partiküllerin rüzgar yönünde yayılmalarının önceden bildirmek için hazırlanmış bilgisayar tabanlı yazılımdır. Bu program dinamik sıvı denkleminin temelini duman için kullanır. Açık arazide veri girişi ve çıkışı için grafiksel kullanıcı arayüzüne sahiptir ve kullanıcı duman çıkış parametrelerini ve yanıcı maddenin veritabanını değiştirebilir. Çıkış rüzgar yönünde, rüzgar yönü tersinde ve dikey duman toplanma kontürleri olarak gösterilebilir.

ASCOS

Duman kontrol sistemlerinde sürekli hava akış analizi için geliştirilmiştir. Bu program, binanın yangın durumunda duman hareket limitlerinin niyeti ile farklı basınç sonuçlarının herhangi durumunda duman kontrol sistemi analizini sağlar. Sıradışı sıcaklık durumlarında uzun binalarda baca etkisinin modelini yapma yeteneğine de sahiptir. Programın çalışması için ihtiyaç duyduğu veriler; dışarının ve binanın ısısı, binanın akış bağlantı şemasına ve duman kontrol sisteminin veya ventilasyonun yapacağı akışa bağlıdır. Program çıktı olarak ise; mevcut durum basıncı ve binadaki akışı verir.

ASET-B

Kapalı kapı ve pencere tek bir odanın sıcak duman katmanlarının pozisyon ve sıcaklığını hesaplayan yazılımdır. Program için gerekli veriler sıcaklık kayıp oranı, yangının yüksekliği, oda tavan yüksekliği, oda taban alanı, simülasyon için en fazla zaman ve yangının çıkaracağı sıcaklık oranıdır. Programın çıktısı ise; sıcaklık ve sıcak duman katmanının zamana göre fonksiyonudur.

ASMET

Atrium, alışveriş merkezi, pasaj spor alanları, sergi salonları havalimanı hangarları gibi geniş mekanların duman idare sistemlerinin analizi için yangın denklemi ve modelini simüle eder.

DETECT-QS

Kapatılmamış tavan altında termalin havada harekete geçmesinin hesaplayan yazılımdır.

Kullanıcının tanımladığı yangında, yangın söndürme aletleri ve ısı dedektörlerinin sabit sıcaklıklarının harekete geçmesini sağlar. Programa veri olarak, tavan yüksekliği, termal aletler ve aks mesafeleri, termal cihazın harekete geçme sıcaklığı, aletin yanıt verme zamanı, yangının ısı bırakma oranıdır. Program çıktı olarak; tavan gaz sıcaklığını ve yangın söndürme cihazlarının harekete geçme sıcaklığını verir.

LAVENT

Tavan menfez bağlantıları ve taslak perdeleri ile daire yangınlarında yangın söndürme cihazlarının yanıtını ve ortamı simüle eder. Model, tavanın altında sıcak gaz üst katmanları ve tavan yangın söndürme cihazları etkilerini içeren sigorta hattının sıcaklığını da hesaplar. Programın ihtiyaç duyduğu veriler; dairenin geometrik formu, binanın termofiziksel özellikleri, yangın yükselmesi, yangının zamana bağlı olarak çıkardığı enerji, çevre ısısı ve tavan menfez mesafeleridir. Yazılım dairede beş tane tavan menfezi ve beş yangın söndürme cihazına izin vermektedir. Program çıkış olarak, sıcaklık, sıcak katman ağırlığı ve yoğunluğu, tavan yangın söndürme cihaz sıcaklığı, tavanın iç yüzeyleri boyunca ısı değişimi ve açılmış menfezleri verir.

Yangın Kaçış Simülasyonları

1) ELVAC

Asansör ve merdivenleri kullanarak insanların binadan tahliye etmek için hazırlanmış interaktif bilgisayar yazılımıdır. Asansörler genellikle yangın tahliyeleri için planlanmadığı ve yangın esnasında kullanılmadığı bilinmektedir. Yazılım asansör sistemlerini yangın acil durumlarında kullanmak için tasarlayabilmektedir. ELVAC benzer sistemlerin potansiyel performanslarını değerlendirmek içinde kullanılabilir. ELVAC bir grup asansör için tahliye zamanını hesaplayabilir. Eğer binada bir grup asansörden daha fazla asansöre sahip ise, ELVAC insanları diğer asansör gruplarına dağıtabilir. Programın ihtiyaç duyduğu veriler, koridor yüksekliği, koridordaki insan sayısı, grup içindeki asansör sayısı, asansör hızı ve ivmesi, kapasitesi, kapı tipi ve boyutlarıdır. Program çıktısı ise, asansör seyahat zaman tablosu, asansör tur zamanı, insanların kaçış zamanıdır.

Yangın Sırasında Malzeme Davranışı Simülasyonları

1) MASBANK

Malzeme ve yangın davranışlarını yaratmak ve devam ettirmek için tasarlanmış bir yazılımdır. Malzeme yangın davranışlarını simüle eder.

Yangın Sırasında Mekanda Oluşan Değişiklikleri Analiz Simülasyonları

1) CCFM

İki ayrı dairenin yangın modelinin bilgisayar ortamında simülasyonudur. Bu program kullanıcının belirlediği yangınların çoklu oda ve çoklu kademe avantajlarını simüle eder. Programın istediği veriler, odanın geometrisinin tanımı ve menfez karakteristiği, iç ve dışarısının çevresel durumları, yangın enerjisinin zaman fonksiyonuna oranıdır. Eğer yangın ürününün toplamının simülasyonu isteniyor ise, ürünün bırakma oranı tanımlanmalıdır. Havalandırma, yakın mekanlar arası basitçe sağlanabilir veya fanlı ventilasyon sistemi isteğe bağlı mekanlar arasında olabilir. Zorunlu havalandırma için akış oranı ve kullanıcının tanımladığı fan ve boru karakteri simülasyonun içine dahil edilebilir. Rüzgar ve baca etkileri simülasyonun içine alınabilir. Program çıktısı olarak ise; her bir oda için koridor basıncı, hava katmanlarının ağırlığı, katman sıcaklıkları ve ürün yoğunluğudur.

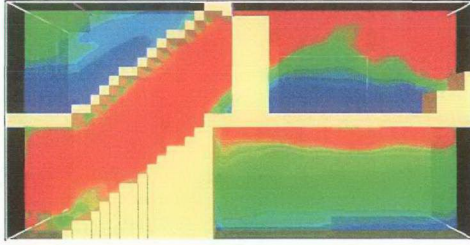
CFAST

Günümüzde dünyanın en doğru etkileşimli ve bina ortamını içine alan yangın simülasyonudur. Eşzamanlı, gerçekçi ve bilimsel, insanın yanan binadan bakış perspektifi ile yangın hasarını ve binanın durumunu görselleştirir. Kullanıcı yangın hasar durumunu, dumanın ve alevin görsel doğal etkisini inceleyebilir. Bilimsel görselleştirme tekniği kullanıcının karbonmonoksit gibi havadaki zehirli birleşim yoğunluğunu, ortamın sıcaklığını, duvar ve koridorları inceleyebilir. Alarm ve yangın söndürme sistemleri yangın sırasındaki fonksiyonları inceleyebilir. Bu teknoloji mühendisler ve mimarlar tarafından binanın güvenliğini arttırmak için kullanılabilir. Binanın potansiyel güvenliği ve insanların hayatta kalma olasılıkları değerlendirilebilir. Daha fazla geliştirme ile, bina personeli yangın ile savaşıma teknikleri ve gerçek hayatta simüle etmesi çok riskli olan hayat kurtarma operasyonları düzenleyebilirler. Sanal ortamın kombinasyonları ve çevresel simülasyonlar çok güçlü araçlar geliştirirken birçok uygulama alternatifi oluşturmaktadır.

FIRST

Program, oksijen yoğunluğundaki değişime göre yangının büyüme oranı ve yangının odadaki kaynağındaki duman katman durumunu simüle eder. Muhtemel tutuşma hedeflerini ve sıcaklığını tahmin eder. Yangının kaynağı ve hedefleri kullanıcı tarafından tanımlanır. Program için gerekli olan veriler; odanın ve açıklıkların geometrik tanımı, duvarın, tavanın, hedeflerin, yanan yakıtın termofiziksel tavrıdır. Program çıktısı ise; en sıcak ve en soğuk hava katmanları, her dairedaki en düşük katmanlar, duvar yüzey sıcaklığı, sıcaklık transfer oranıdır.

Mimarlık camiası, inceleyenin insan olduğu ve bakış noktasından planlanmış ortamın interaktif ve simülasyonun tüm ölçeklerde olması ile ilgilenmektedir. Tüm bina için aydınlatma, ısı, hava akış ve hesaplaması ilgi duyulan parametrik sorunlardır ve çok karmaşık simülasyonlardır.



Şekil 4.12 Yangın simülasyon örneği [30]

4.1.4.2 Deprem Simülasyonları

Depremler de en az insan kaybı için yapılması gereken inşa edilecek veya edilmiş binaların o bölgede gerçekleşecek deprem karşısında verecekleri tepkilerin analizidir. Bina yatay yük karşısında başarılı değil ise, şiddetli bir depremde yıkılması söz konusudur. Bu analizleri doğru yapabilmek için günümüzde deprem sismik ve taşıyıcı sistem simülasyonları geliştirilmektedir. Deprem sismik ve taşıyıcı sistem simülasyonları depremi tanıma ve depreme karşı doğru önlemleri almak için oluşturulmaktadır.

Taşıyıcı sistem simülasyonları, mevcut ya da proje aşamasındaki binanın öngörülen deprem karşısındaki tavrını gözlemek için geliştirilmiş simülasyonlardır. Bu tip simülasyonlar fiziksel veri analizine dayanmaktadır. Binanın taşıyıcı sistem tipi modellenir. Bina taşıyıcı sisteminin fiziksel özellikleri simülasyon programına tanıtılır. Binanın deprem karşısındaki tavrını gözlemleyebilmek için, deprem şiddeti ve özellikleri modellenir. Örneğin dünyada yaşanmış büyük depremler simülasyon programında modellenmiş olabilmektedir. Böylelik yazılım kullanıcısı yaşanmış bir büyük deprem karşısında kendi hazırladığı binanın taşıyıcı sisteminin tavrını gözlemleyebilir.

Günümüzde taşıyıcı sistem analiz yazılımları olarak tanımlanan yazılımların gelişim süreci son on yıllık dilim içerisinde gerçekleşmiştir.

Impelluso, fizik tabanlı sanal gerçekliği yaratmak için ilk adımı atmıştır. Doğrusal 3 boyutlu sonlu elemanlar programını görselleştirme uygulaması ile çalışmıştır. Çeşitli durumlarda sanal objenin küçük deformasyonlarını göstermiştir. Daha sonra objenin doğrusal olmayan davranışlarını içeren çalışmalar yapmıştır (Impelluso, 1998).

Yeh ve Vance oluşturulmuş sanal objenin tasarım değişimlerini araştırmak ve tasarımcılara bilgisayar ortamı sağlamak için sanal gerçeklik teknolojisini kullanmıştır. Bu sistem interaktif analiz ve sanal ortamda sinyal desteği ile tasarım optimizasyonu için kullanılmıştır (Setareh, Bownman ve Tumati,2001).

Murakimi strüktürler için sanal gerçeklik tabanlı bilgisayar destekli tasarım sistemi geliştirmiştir. Sanal gerçeklik tabanlı CAD sistemi kullanıcıya sonlu elemanlar kodu ile bilgisayarlı reaksiyon gücünü uygulayacağı kol ile sanal strüktür interaktivitesi sağlanmaktadır (Setareh, Bownman ve Tumati,2001).

Deprem simülasyonlarında strüktürel analiz ile sismik analiz beraber ele alınmak zorundadır. Depremi öngörüldeği alanın jeolojik yapısı ve deprem karşısındaki reaksiyonu depremin etkisini doğrudan etkileyen faktörlerdir.

Simülasyon sayesinde gerçek ortam koşullarında yapabileceğimiz bazı fiziksel testleri elektronik ortam simülasyonları sayesinde daha ucuza mal edilmektedir. Örneğin deprem simülasyonlarında bu gerçekle yüzleşilmektedir. Bilgisayar ortamı dışında gerçek dünyada hazırlanan deprem simülasyonları da günümüzde kullanılmaktadır. Fakat bu simülasyonların maliyeti çok yüksektir. Örneğin temel izolasyon simülasyonları sayesinde aynı taşıyıcı sisteme sahip iki maketin bir tanesinde temel izolasyon sistemi simüle edilir. İki model de aynı şiddetteki yatay yük uygulanır ve modellerin yatay yük karşısında verdikleri tepkiler incelenir. Ayrıca günümüzde deprem platformları üzerinde bire-bir ölçekte gerçek mekanlar yaratılıp, platformun yatay hareketi sayesinde mekanın bire-bir deprem karşısında verdiği tepkiler gözlemlenebilmektedir.

Mevcut bir yapının deprem simülasyon analizi örneği olarak, önceden büyük bir deprem geçirmiş olan California kentindeki Bay Bridge projesi incelenebilir. Bay Bridge-Hayward projesinde kamuya açık bir yapının deprem risk analizi için yapılmış bir çalışmadır.

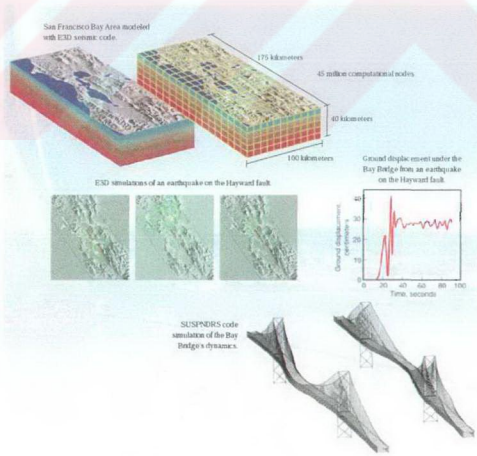
Simülasyon çalışmasının amacı, günümüzdeki taşıyıcı sistemlerin sismik güvenlik için yeterli olup olmadığının araştırılmasıdır.

Yapılan simülasyon geniş ve karmaşıktır. Gelişmiş sayısal teknoloji, büyük bir hesap

yeteneği, jeolog ve mühendislerden oluşan bir gruba ihtiyaç duyulmuştur.

Köprünün depreme karşı tepkisinin simülasyonundan önce deprem de, genel zemin hareketlerinin, simüle edilmesi gerekmektedir. Hayward kırılması E3D yazılımı ile simüle edilmiştir. Yazılım, sismik dalgaların yayılması hakkında üç boyutlu modelleme özelliği ile bilgi verir. Deprem sonucunda, kaynaktan yüzeye yayılım, yayılmanın sonuçları, jeoloji ve topografya ile interaktivitesini içerir. Simülasyon binlerce kilometre mesafe ve elli kilometre derinliğe kadar hesaplama yapmaktadır. E3D sismik bilgi ile San Francisco bölgesinin jeolojik üç boyutlu modelini bütünleştirir. Model derin kabukları, yakın yüzey yapısını, sonuç alanlarını ve sismik sonuçları bölgedeki zarar ile karşılaştırır. E3D yazılımındaki zemin hareket öngörülleri SUSPNDRS adlı yazılıma aktarılır. Bu yazılım uzun açıklıklı köprü simülasyonlarında kullanılır. Köprü yapılarında birçok eleman deprem sırasında birbirini etkiler. Bu yüzden yazılım köprüyü 5 ayrı parçaya ayırır (Wilt, 1998),

Köprü simülasyon süreci uzun açıklıklı köprüler için özellikle 3 sismik güvenlik konusunda odaklanmıştır. 1) Köprü strüktürü üzerinde sismik dalga serilerinin etkileri 2) Dalgaların farklı zaman ve farklı noktalardan strüktüre ulaşma durumunda etkileri 3) Zemin deformasyonunun köprüye yakın bir yerde olma ihtimali karşısında, köprü strüktürünün bu durum karşısındaki tepkisi.

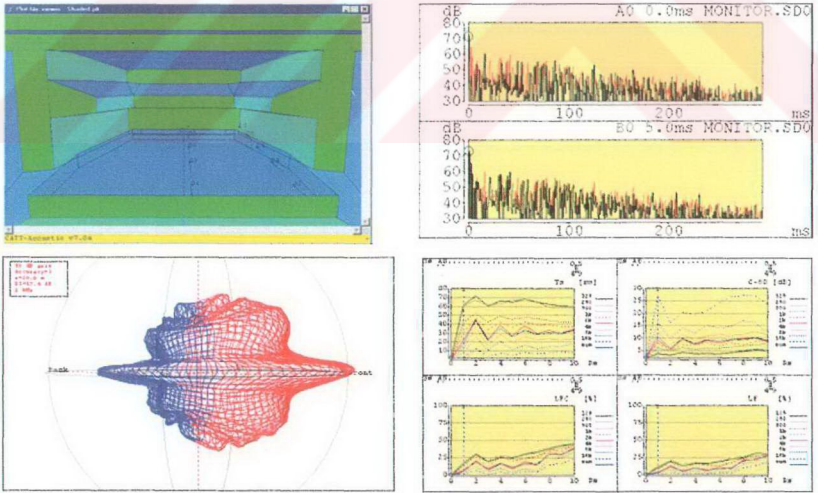


Şekil 4.13 Bay Bridge köprüsü deprem simülasyon uygulaması

4.1.4.3 Akustik Simülasyonları

Günümüz mimari akustik tasarım ve simülasyon yazılımları iki boyutlu kullanıcı arayüzlü akustik hesaba yapan programlardır. Örneğin CATT isimli yazılıma girilen veriler, mekanın yüzey malzemeleri ve boyutları, kaynak yeri ve özellikleri, dinleyici yeri ve yönü gibi parametreler kullanılır. Yazılımın öngördüğü çıkış ise, metin formatında dosyalar, grafikler, şemalar ve tablolarıdır. (Zhang, Fernando, Wang 2001). Bu sistemin yetersiz kaldığı noktalar bulunmaktadır. İlk olarak, bina tasarım aşamasında mimarın kullandığı CAD modeli akustik analiz yazılımı tarafından kullanılma özelliği yoktur. Tasarımcı, zaman kaybettiren ve yorucu bir süreç olan akustik mekan ve karakteristiklerini bilgisayara tekrar tanıtmak zorundadır. İkinci eksik nokta ise; müşteriler grafiklerden, verilerden, tablo ve şemalardan anlamamaktadırlar. Önerilen tasarımın akustik özelliklerinin daha iyi anlaşılması için görselleştirilmiş çıkışlar daha faydalı olabilir. Üçüncü olarak, tasarım değişiklikleri sıkı ve zaman kaybettiren bir süreçtir. Eğer tasarımcı geometrik modelin parametrelerinden birini değiştirir ise, tasarımın akustik özelliklerindeki değişim analiz edebilmek için ayrıca akustik simülasyon programında da gerekli değişiklikleri yapılmalıdır.

Tasarımcı ve müşteriler ile tasarım değişiminin öngörülmesi ve eşzamanlı akustik analiz ve interaktivite bu engelleri kaldırabilir.



Şekil 4.14 Akustik yazılım CATT uygulamaları [31]

4.1.4.4 Aydınlatma Simülasyonları

Seçilen aydınlatma armatürleri ile simülasyon programı mekanın doğru aydınlatma çözümünü hesaplayabilir. Müşteri aydınlatma hesabını çoğunluk ile anlayamamaktadır. Müşterinin teklif edilen aydınlatma projesinin mekan için doğru olduğunu anlayabilmesi için aydınlatma armatürleri ile birlikte mekanın görselleştirilmiş halini görmesi gerekmektedir. Günümüz yazılımları bu konuda büyük ilerleme kaydetmişlerdir. Yapılan aydınlatma hesaplarının müşteriye doğru aktarılması her zaman en zor nokta olarak görülmektedir. Günümüzde aydınlatma yazılımların görselleştirme özelliklerinin gelişimi bu noktadaki ihtiyacı gidermeye başlamıştır. Bazı aydınlatma simülasyon programları günümüz şartlarının önemli aydınlatma programları (Lumen Micro 2000 ile Lightscape) ile beraber çalışmaktadır. Günümüz aydınlatma yazılımları foto-gerçeklik kavramına tam anlamı ile yakalayamamıştır. Ama elde edilen sonuçlar müşterinin, mekanın önerilen aydınlatma uygulamasından sonra nasıl olacağına dair doğru fikir edinmesini sağlamaktadır.

Günümüzde mekan tasarımında doğru aydınlatmanın yapılabilmesi için geliştirilmiş simülasyon programları bulunmaktadır. Lumen Micro 2000 adlı yazılım bu tip uygulamalar için iyi bir örnektir. İlk başta yapılması gereken mekanın iyi analiz edilmesidir. Mekan ve binanın bilgileri, aydınlatmanın uygulanacağı mekanın ölçüleri ve mekan yüzeyinde kullanılan malzeme ve mekanın doğal ışık aldığı noktalar yazılıma veri olarak girilir. Yazılım hazır CAD dosyasını kullanabilme özelliğine sahiptir. Böylelikle mevcut dijital proje üzerinde çalışma imkanı sağlamaktadır. Bu veriler yazılıma girildikten sonra yazılım mekan için gereken ışık ihtiyacını hesaplar. Yazılıma tanıtılan aydınlatma armatürleri ve ışık kaynağı tipleri sayesinde mekan da istenilen etkiyi yakalama çok daha kolaylaşmaktadır. Yazılım mevcut kütüphanesinden seçilen ışık kaynakları ve armatürleri projede uygulayarak istenilen fiziksel ortamın sağlanıp sağlanmadığını inceleyebilir. Ayrıca yazılım, projenin hangi kıtada olduğu bilgisi verilerek güneş ışığının hangi açıda binaya ulaşacağını da hesaplamaktadır. Yazılıma, istenilen tarih ve havanın bulutlu ya da güneşli olduğu bilgisi verilir. Projenin dünya üzerindeki kordinatları girilerek doğal güneş ışığının simülasyonunda hazırlanabilir. Çoğunluk ile aydınlatma yazılım programları yapılan hesapların çıktısını mekan yüzeylerinin lux değerleri olarak gösterilir. Bu çıkış formatı, plan ve kesit olarak alınabilir. Plana baktığımızda mekandaki lux dağılımını görmemizi sağlar. Ayrıca önemli bir tablonun bulunduğu duvardaki lux değerlerini görmek istediğimizde yazılım çıkış olarak istediğimiz duvar yüzeyindeki lux değerlerini de verebilmektedir. Aynı zamanda müşterinin algılayabilmesi için fiziksel etkiyi gösteren foto-gerçekçi çıktılar yazılım tarafından hazırlanabilmektedir.

Mekanın hesaplanan aydınlık ihtiyacı aydınlatma firmalarının daha önceden özellikleri yazılıma belirtilmiş aydınlatma armatürleri ve ışık kaynakları ile uygulanır. Bu hesaplar mekanın özelliklerine göre aydınlatma ihtiyacına uygun çözümler yapılmasını gerektirmektedir. Örneğin bir showroom ile ofis mekanın aydınlatma ihtiyaçları ve bu ihtiyaçlara uygun doğru çözümler için doğru stratejilere uygun hareket edilmelidir.

Günümüzde birçok aydınlatma firması bu tür yazılımlar ile çalışmaktadır. Bazı büyük firmalar kendi özel yazılımları geliştirmiştir. Örneğin Alman Zumtobel Staff firması kendi bünyesinde geliştirdiği Cophos yazılımı sayesinde gerekli aydınlatma hesaplarını daha kolay yapabilmektedir. Bunun sebebi, firmanın bütün aydınlatma armatürlerinin modellenmiş olmasıdır. Böylelikle herhangi bir projede aydınlatma ihtiyacına uygun olacak şekilde firma kendi armatürlerini tasarlanan mekana yerleştirebilir ve uygun aydınlatma konforuna ulaşıp, ulaşılmadığını eşzamanlı olarak görebilir. Bu uygulama mekan için uygun armatür seçiminde önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Günümüzde aydınlatma firmaları her geçen gün kendi armatürlerinin tanımlı olduğu aydınlatma yazılımları kullanmayı tercih etmektedirler.

Aydınlatma armatürü tasarımı yapan firmalarda, tasarlanan armatürün özellikleri, mekan içinde göstereceği performans önemlidir. Armatürün estetik özellikleri dışında fiziksel ortamda sağlayacağı aydınlatma konforunda gözden kaçırılmaması gereken bir noktadır. Firmaların armatür geliştirme sürecinde kullandığı simülasyon programları da mevcuttur. Photopia adlı yazılım bu tür yazılımlardan bir tanesidir. Yazılım prototip armatür oluşturulmasını sağlamakta, model üzerinde istenilen değişiklikler yapılarak armatürün görsel etkisini değiştirmektedir. Ayrıca armatürün aydınlatma özellikleri için kullanılması düşünülen ışık kaynakları modele adapte edilmektedir. Işık kaynağı armatürün kullanım amacına göre belirlenmektedir. Örneğin bir prototipte metal hali özelliklere sahip ışık kaynağı kullanılacağı zaman armatürün fiziksel ortamdaki etkisi gözlemlenebilir. Yazılım fiziksel ortamda oluşacak durumu hem görsel hem de grafik veri olarak kullanıcıya sunmaktadır.



Şekil 4.15 LUMEN yazılımı simülasyon uygulamaları

4.1.4.5 Isısal Konfor Simülasyonları

Mimarlık mesleği diğer mühendislik kolları ile içiçe çalışmayı gerektiren bir yapıya sahiptir. Mimar-Mühendis ilişkisi üstte geçen simülasyon başlıklarında da yoğun olarak gözlemlenmektedir. Günümüzde binaların ısısal konforu ile ilgili yazılımlar bulunmaktadır. Bu yazılımlar, binanın güneş enerjisi ile ilişkisi, iç mekanların ısısal konfor hesaplamaları gibi ana konuları baz almaktadırlar.

Isısal analizler çeşitli tanımlı parametreleri içeren karmaşık uygulamalardır. Bina geometrisi, HVAC sistemi, iklimsel ortam, bina sakinlerinin davranışları karmaşık parametreleri bir kaçıdır. Fransa'da yapılan araştırmaya göre, dinamik ısısal simülasyon araçlarının kullanımı, binanın genel maliyetinde %5 azalmaya yol açabilmektedir. %5'lik maliyet azalması yüksek bütçeli projelerde önemli meblağlara ulaşabilmektedir (Barles, 2000).

Günümüz ısısal simülasyon programları bazı eksik noktaları bulunmaktadır.

Isısal simülasyon programları kullanımı karışık ve güvenilirliği fazla değildir. Kullanıcılar fiziksel model kullanmanın sınırlarını ve kapasitesini anlayamamaktadırlar.

Isısal simülasyon programlarında veri alışveriş zorlukları yaşanmaktadır. Kullanıcılar CAD ortamında hazırlanmış projeleri ısısal simülasyon programında kullanmak istemektedirler. Özellikle de geometri ve malzeme bilgi alışverişi gerekmektedir.

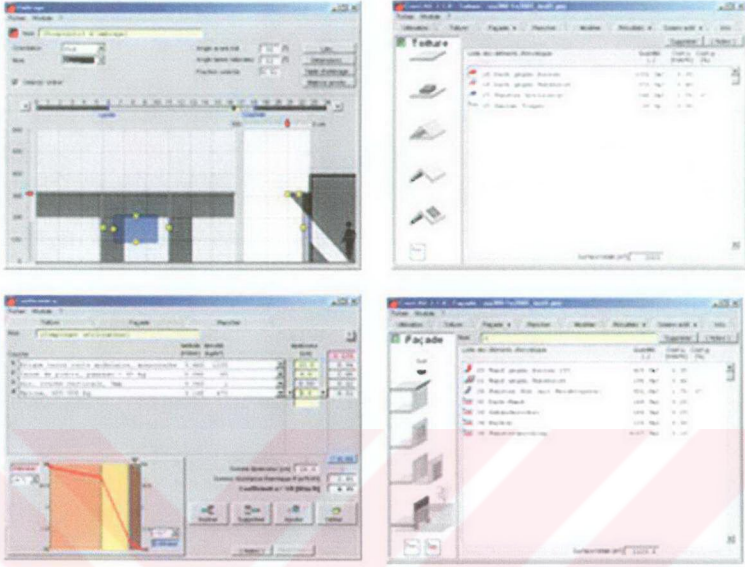
Görselleştirme ve simülasyon sonuçları genelde çok limitli olmasından dolayı kullanıcı yazılımlardan çıkan sonuçlardan görsel bilgi elde edememektedir.

Yeni yazılımlar bu eksik noktaları geliştirmeye çalışmaktadır. CAD yazılımları geometrik veri alışverişini sağlamayı başarmıştır. IFC dosya formatı sayesinde dosya alışverişi problemi aşılmıştır. Bu dosya formatı AutoDesk, Graphisoft, Nemetschek gibi büyük CAD yazılım firmaları tarafından desteklenmektedir. Isısal simülasyonların kullanımı, enerji tüketiminde ve ısısal konforun sağlanmasında yaygınlaşacaktır. Örneğin teknik çözümlerin hesaplanması ve mimari seçimlerin yapılması (cam yüzey, dolu boş yüzeyler gibi.) binanın enerji tüketim hesabı için önemli verilerdir. Isısal konforlu alanlar sembolik üç boyutlu sahnede gösterilebilecektir. Örneğin sıcak bölgeler kırmızı ile temsil edilirken soğuk bölgeler mavi renk ile temsil edilecektir.

Isısal hesaplarda, birçok ısısal analiz alanına sahip olan binanın geometrik bölmelerinin gözden kaçmaması gerekmektedir. Alan tanımı, içsel özellikler(geometrik ve ısısal özellikler) dış hava koşulları, zamana göre değişen verileri, duvarı, penceresi ve kapıları kapsamaktadır.

Isısal simülasyonlar için, istenen parametreler ve verilen malzeme, meteoroloji verileri, kullanıcı verileri, CAD modeli gibi değişik kaynakların bir araya gelmektedir. Örneğin, kullanıcı mekanlardaki istenen soğuk-sıcak hava üst noktalarını verecek, binanın bulunduğu bölgenin iç ve dış sıcaklık ve rüzgar hızı meteoroloji veri tabanından alınacak, bina elemanlarının konumsal özellikleri (Dışduvar, bölücü duvar) ve tipolojik özellikler bu verilerden bazılarıdır. Ayrıca ısısal katsayılar önceden tanımlanmış standart yüzey veritabanından bina yüzeyleri (duvar, pencere, kapı) için atabilecektir veya duvarın farklı katman malzemeleri için malzeme veritabanından yazılım yeniden hesaplayacaktır.

Ayrıca CAD modelinden alınan bilgiler ısısal simülasyon programında tekrar tanımlanması gerekmektedir. Yapı elemanları mekanı sınırlayan yüzeyler, dış cephe yüzeyleri, cam yüzeyler, boşluklar gibi tekrar tanımlanmalıdır.



Şekil 4.16 EnerCAD yazılımının arayüzü [32]

4.1.5 FutureHome Simülasyonu

"FutureHome" projesi Salford Üniversitesi (İngiltere) bünyesindeki İnşaat ve emlak yönetimi tarafından geliştirilmiştir. üç yıl süren proje, altı Avrupa Birliği ülkesindeki onbeş bilimadamı tarafından tamamlanmıştır. Avrupa birliğinin "FutureHome" projesine ayırdığı bütçe beş milyon Euro olarak açıklanmıştır. Günümüz, inşaat endüstrisinin de şantiye uygulamasının kaliteli, hızlı ve verimli olmasını sağlayabilmek için araştırmalar yapılmaktadır. Bu noktada sektörde faydalı olacağı teşhis edilmiş olan bilgisayar destekli modelleme tekniği ve prefabrik yapı elemanlarını bir arada kullanan "FutureHome" adlı yazılım geliştirilmiştir. Bilgisayar modelleme ve prefabrik yapı elemanlarının beraber kullanım zamanını, maliyetini, en az hata ve şantiye problemlerini azaltmıştır. İnşaat endüstrisi pratik çalışmada, kalitede ve hızlı verimli olmada önemli ilerleme kaydetmiştir. Zamandan %10, hata ve problemlerden %20 azalma hedeflenmiştir. Bilgi teknolojileri ve özellikle görselleştirme bu amaca ulaşmak için inşaat yönetimi araçlarının en önemlisidir. Dört boyutlu simülasyonlar inşaat sürecinin proje ile ilgili karar vermede önemli yardımları olabilir. Proje ortakları ile iletişimin geliştirilmesinde önemli rol oynar. Proje yönetimi kalitesini artırır ve inşaat süre ve

maliyetini azaltır. Bu araştırmanın amacı, yeni milenyumda Avrupa'da evlerinin herkesin yüksek kalitede eve sahip olmasıdır. Ayrıca güçlendirilmiş ve adapte olabilen ev inşa sistemi olan "FutureHome" projesi, üretim sistem ve metotlarının avantajlarını geliştirmektedir. "FutureHome" prefabrik yapı elemanlarının kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacak ve tasarım, üretim için araçların gelişmesini sebep olacaktır. Bu proje inşaat maliyetinin %30, inşaat sürecini %35, hata oranında %60 azalmasını sağlamıştır. (Murray, Fernando ve Aouad, 2000)

Aşağıdaki bölümlerde "FutureHome" projesi ile tasarlanmış prefabrik elemanlardan bina inşaat sürecinin desteklenmesi için sanal ortamın kullanımı anlatılmaktadır. Sanal ortama, binanın inşaatın da kullanılacak üç boyutlu prefabrik modül kütüphanesinden prefabrik yapı elemanları çağırılabilir. Bu modüller, iki boyutlu plan ve proje kullanıldığı şu anki inşaat pratiğinden farklıdır. Dinamik olan "FutureHome" şantiyesi üç boyutlu prefabrik yapı elemanlarının birbirine eklenmesi sonucu bina oluşur. Bu çalışma binanın inşaat sürecini destekleyen ilk üç boyutlu şantiyede tasarım yazılımıdır.

"FutureHome" projesi, bünyesinde tanımlanmış prefabrik parçaların kütüphaneden çağırılması sonucu prototip şantiyeyi oluşturan ortamın tanımlanmasıdır. Kullanıcı kendi modelini inşa ederken sistem otomatik olarak kullanıcının kullandığı yapı elemanlarını bulur ve modelin inşaatını en az kullanıcı interaktivitesi ile parçaları otomatik taşır. Kullanıcı binasını inşa ederken, inşaat bilgileri veritabanına inşaatın düzeni boyunca saklanır ve görevler arasına eklenir. Üç boyutlu inşaat modeli, proje sürecinde tanımlanması sonucu dört boyutlu inşaat modeline dönüşür. Veritabanında aynı zamanda malzeme kaynakları ve teslim tarihleri bilgileri de saklanır.

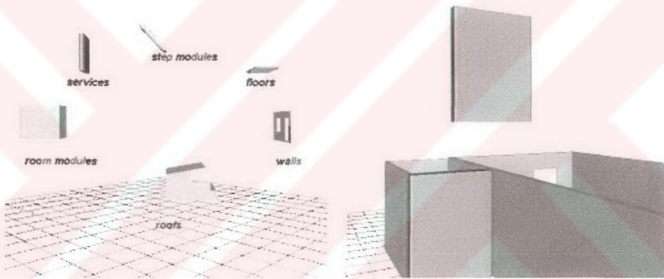
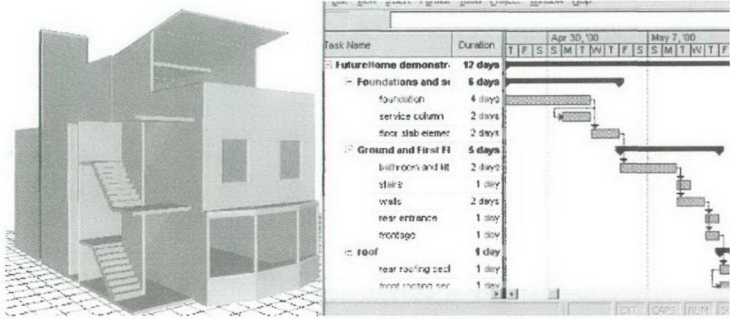
Bina tasarım ortamı içinde kullanıcı istediği şekilde üç boyutlu ortamda elemanlara ve binaya bakabilir. Ortamda elemanları seçebilir ve döndürme veya diğer transformasyonları uygulayabilir. Elemanları bir araya getirerek binayı inşa edebilir. Sistem hangi yapı elemanlarının birlikte uygulanabileceğini bulur ve ortam içindeki inşaat görevlerini kolaylaştırır.

"FutureHome" yazılımında kullanıcı binanın inşaatına başlangıçtan başlayabilir ya da kısmen inşa edilmiş binayı ortama çağırabilir ve inşaaata devam edebilir.

"FutureHome" yazılımı daha önceden hazırlanmış üç boyutlu modellerin mevcut sanal ortama alınmasına imkan vermektedir.

Şantiye süreci biten bina, sanal ortamda yapı eleman bilgileri kullanılarak binanın inşaat süreci tekrarlanabilir. Bu tekrarlama işlemi süreci düzeltme yapılması gereken noktalar tespit edilebilir. Bu işlem sonucunda binanın üç boyutlu modeline zaman kavramı dahil olduğu için dört boyutlu animasyon halini alır. İnşaat takvimi, Microsoft Project gibi yönetim programlarına yollanarak üzerinde değişiklikler yapılabilir. Bu yazılım ile inşaat takvimi değiştirilebilir ve yeni takvim üç boyutlu sanal ortama tekrar getirilebilir. Eğer ortamda tekrar bina inşaatı yapılır ise, inşaatın düzeni yeni takvime göre yapılır.

"FutureHome" yazılımı, inşaat süreç modeli kullanılarak prefabrike yapı elemanları sayesinde sanal inşaat ortamının gelişimini tanımlamaktadır. Bu çalışmanın ana sonucu, prefabrik yapı elemanları kütüphanesinin hazırlanmasının, inşaat kavramının, obje veritabanının ve görev idarecisinin gelişimini göstermiştir. İnşaatın düzeni proje yönetimi programları tarafından düzenlenebilir. Bunun sağlanması, inşaat düzenini değiştirilebilir ve sanal inşaat ortamına bu bilgiler çağırılabilir ve dört boyutlu inşaat simülasyonu bu uygun değişiklikleri yansıtır. İnşaat şantiye planlarına yardım etmek için referans araç olarak binanın tamirat ve inşaat modeli olarak kullanılabilir. "FutureHome" dört boyutlu inşaat sürecinde, daha efektif iletişim sağlayacak, inşaatın serileşmesini ve otomasyonunu hızlandıracak ve düşünülmüş inşa edilebilir sistemleri kurmak için şantiye alanında faydalı olacaktır. Fiyatın, kalitenin ve zaman kaybının azalması için prefabrike yapı eleman bilgileri ile sanal ortamın birleşmesi daha faydalı olacaktır. Eğer bazı tamirat veya yenileme yapmak istenildiğinde, sanal ortamdan tasarlanmış model incelenebilir. Bina projelerini tutmak yerine, "FutureHome" binasının üç boyutlu modeli revize edilebilir. (Murray, Fernando ve Aouad, 2000).



Şekil 4.17 Futurehome yazılımı arayüzü.

5 SİMÜLASYONUN MİMARLIK EĞİTİMİNDE KULLANIMI

5.1 Mimarlık Eğitiminde Simülasyonun Kullanımı

Günümüz mimarlık eğitim sistemi irdelendiğinde diğer meslek eğitim sistemlerinden farklılaştığı noktalar ortaya çıkmaktadır. Özellikle mimari proje derslerindeki öğrencinin aktif olarak derse katılımı, diğer meslek eğitimlerinde olmayan öğrenci-öğretmen bireysel etkileşimi ve öğrencinin dönem süresince aktif olmak zorunda olması diğer meslek eğitim sistemlerinden ayrılan temel faktörler olarak ortaya çıkmaktadır.

Mimarlık eğitimde mimari proje dersinin dışında kalan derslerin işleniş şekilleri ve kullanılan yöntemler geleneksel eğitim sistemine yakınlığı gözlemlenmektedir. Geleneksel eğitim sistemi; kapalı ve içe dönük sınıf yapısı, bir öğretmen- bir grup öğrenci, ders kitabı, sıra ve yazı tahtasından oluşan uygulama, eğitimde yüzyıllardır değişmeyen bir sistemdir (Alkan, 1998). Bu eğitim sistemi geleneksel eğitim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Geleneksel olarak sınıf eğitimi, öğreticinin öğrencileri yönlendirdiği öğretmen merkezli bir eğitimidir (Bayram, 1999).

Günümüz mimarlık okullarında uygulanan teorik derslerin işleniş şekli yukarıda tanımlanan sisteme uymaktadır. Bu sistemde öğretmen çeşitli simülasyonlar kullanarak eğitimin daha faydalı olmasını sağlamaya çalışır. Öğretmen simülasyonlar hazırlamak için çeşitli materyaller kullanır. Bu materyaller; kara tahta, resim ve grafikler, gerçek nesneler, modellerdir. Bu materyellerin dışında, son yıllarda gelişen ve yeni teknoloji olarak tanımlanan materyallerden de faydalanırlar. Kapalı devre televizyonlar, bilgisayarlar, Internet, projektorler, CD-VCD teknolojileri son yıllarda eğitimde kullanılan yeni araçlardır (Halis, 2002). Eğitim sırasında yeni teknolojiler kullanılmasına rağmen eğitim sisteminde değişiklik oluşmamıştır. Son teknolojiler öğretmen merkezli eğitim sistemi modelinin daha yararlı olması için kullanılmaktadır.

Günümüz eğitiminde kullanılan simülasyonlar yukarıda tanımlanan materyaller ile, öğretmen merkezli sisteme adapte edilerek uygulanmaktadır.

Öğretmen merkezli sistemden farklı olarak geleneksel olmayan eğitim yaklaşımında bulunmaktadır. Bu yaklaşımda öğrenci eğitimin merkezidir. Eğitim süresince öğretmen danışmanlık ve yönlendiricilik görevi üstlenir. Mimarlık eğitimi süresince öğrenci sadece “mimari proje” derslerinde bu tür bir sistem ile karşı karşıya kalır.

Aşağıdaki bölümlerde mimarlık eğitiminde simülasyon kullanımı incelenecektir.

5.2 Mimari Proje Derslerinde Simülasyonun Kullanımı

Mimari proje dersleri mimarlık fakültelerinin eğitim sistemini diğer meslek eğitimlerinden ayıran en önemli ders işleme biçimidir. Atölye olarak ta tanımlanan mimari proje çalışmaları geleneksel eğitim sisteminden farklıdır. Öğretim görevlisi belli sayıdaki öğrencilere (yaklaşık 10-12 kişi) dönem boyunca proje danışmanlığı yapar.

Bu sistem geleneksel olmayan eğitim yaklaşımı olarak tanımlanabilir. Geleneksel sınıf eğiliminde farklı olarak, eğitici bilginin ana kaynağı ve odağı değildir. Geleneksel olmayan sınıf eğitimi öğrenci-merkezli bir yaklaşımdır. Bu tür bir eğitim genelde adımların kendi kendine atıldığı bir sistemdir. Bu tip eğitim sistemlerinde eğiticinin rolü, bilgi vermeden ziyade yönetici bir danışmanlık veya yönlendiriciliktir (Alkan, 1991).

Bu bakış açısı ile mimari proje dersleri irdelendiğinde, proje derslerinin geleneksel eğitimden farklı olduğu, öğrenci-merkezli bir sistem uygulandığı anlaşılmaktadır.

Mimarlık meslek eğitimi süresince öğrenci her dönem mimari proje tasarımı yapma zorunluluğu mevcuttur. Mimari proje konuları ve yöntemleri üniversiteler arası farklılık gösterebilmektedir. Bu tezde üzerinde durulan üniversiteler arasındaki proje eğitim farklılığından ziyade her üniversitede mimari proje tasarımı süresince uygulanan simülasyonlardır.

Mimari projeler okullara ve öğrencinin bulunduğu döneme göre farklılık göstermektedir. Genel olarak öğrencinin bulunduğu öğretim dönemi baz alınarak mimari proje müfredatı hazırlanır.

Öğrenciye verilen proje arazisi üzerinde ya da kendi seçeceği arazi de proje müfredatında belirtilen tasarımın yapılması istenir. Öğrenci belirlediği proje konusu ve arazisi üzerinde proje çalışmasına başlar. Proje için seçtiği arazi ve konu bir simülasyondur. Araziye gerçek dünya da kimin sahip olduğu önemli değildir. Projenin işvereni de tanımlanmamıştır. Ama mimari proje yürütücüsü zaman zaman öğrencinin tasarımına yol gösterebilmek için işveren kimliğine bürünmektedir. Mimari projeyi oluşturan en temel kriterlerden olan işveren ve arazi şartları birer simülasyon olarak tanımlanabilir.

Öğrenci seçtiği arazi ve proje konusu üzerinde çalışmalara başlar. Haftanın belirli günleri proje yürütücüsü ile projesi hakkında fikir alışverişi yapar. Bu toplantılar için öğrenci tasarımını yaptığı mimari projeyi bir nevi müşteri kimliğindeki yürütücüsüne sunar. Bu sunuş için kullandığı teknikler de birer simülasyondur.

Bu simülasyon ortamları dört başlıkta toplanabilir.(Sheppard,1989)

1)Fiziki Yüzey: Kağıt üzerindeki mimari çizimler, perspektifler ve bunların siyah-beyaz, tonlandırılmış ya da renklendirilmiş halleri, elle yapılan fotomontaj ve fotoğraf düzenlemeleri.

2)Fiziki üç boyut: Maket

3) Dijital Ortam:

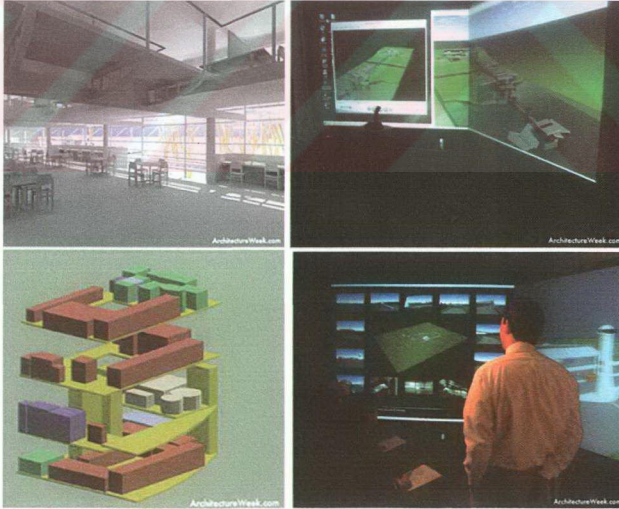
a)Ekrandaki görüntüler: video imajları, bilgisayar perspektifleri, animasyon,

Üç boyutlu modelleme

b) Sanal Gerçeklik

4) Hologram.

Günümüzde mimari proje çalışmalarında ilk iki simülasyon tanımı yoğun olarak kullanılmaktadır. Dijital ortamda yavaş yavaş mimarlık okullarına girmeye başlamış ve öğrenciler projelerini eğitmenlerine veya jüri üyelerine dijital ortamın olanakları ile sunmaya başlamışlardır.



Şekil 4.7 Günümüz mimarlık okullarında öğrenci simülasyon uygulamaları [33]

Dönem içerisinde öğrenci mimari simülasyon tekniklerini kullanarak yürütücüsüne ve belli periyotlarda da jüri üyelerine mimari projesini sunar. Dönem sonunda öğrenci son jüri toplantısı için projesinin simülasyon ortamında hazırlar ve jürinin kararı doğrultusunda ya bir üst mimari projeye geçme yeterliliğini kazanır ya da jüri aynı projeyi tekrar alması gerektiğine karar verir.

5.3 Teorik Derslerde Simülasyonun Kullanımı

Mimarlık eğitiminde teorik derslerin öğretmen merkezli olarak uygulandığı gözlenmektedir. Öğretmen merkezli olarak uygulanan derslerde öğretmen; planlayıcı, eğitici, lider, danışman, değerlendirici ve yönetici rollerini oynar (Brauner, 1966). Eğitici rolünü üstlenen öğretmen eğitim sürecinde, görsel-işitsel malzemeleri kullanmalı, tartışma teknikleri ile öğrencileri aktifleştirmeli, küçük grupları yönlendirebilmeli ve misafir konuşmacılar ile sınıfın dinamizmini artırmalıdır (Alkan, 1991). Bir öğrencinin gerçek durumlardan öğrendiği bilgi, gerçeğin yerine kullanılanlardan öğrendiğinden daha fazladır. Bu bağlamda, modeller, renkli slaytlar, filmler, tablolar, posterler, fotoğraflar ve diğer görsel-işitsel yardımcıları sınıftaki eğitime canlılık getirir, ortamı gerçeğe yaklaştırır ve yoğunluğu artırır (Alkan, 1979). Bu gerçeklerle, gösteri, panel, öğrenci takdimleri ve tartışma ortamları öğrencinin öğrenme tecrübesini yoğunlaştırmak için kullanılabilir (Özgül, 1979).

Bu yöntemler mimarlık eğitimindeki teorik derslerde uzun süredir kullanılan yöntemlerdir ve bu yöntemlerin tamamı simülasyon kavramı içerisine girmektedir. Örneğin mimarlık eğitiminde “betonarme” dersinde öğretmenin kullandığı kolon-kriş grafikleri birer simülasyondur. “Mimarlık tarihi” dersinde öğretmenin şu anda kazı yapılan bir ören yerinin eski halinin çizimlerini öğrencilere dağıtmasında simülasyon destekli bir eğittir. Bu ve benzeri örnekler mimarlık eğitiminde çoğaltılabilir.

Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta bu tür bir eğitimin ne kadar faydalı olduğudur.

Canlı, dramatik veya heyecanlandırıcı öğrenme tecrübeleri, rutin veya sıkıcı tecrübelerle oranla daha fazla öğreticilik özelliğine sahiptir. Öğrenciye gerçek durumlar içine sokmak, öğrenimi daha uygun hale getirir (Dweck, 1986). Gerçekten de, bir öğrenci yangın söndürmeyi konferans şeklinde dinlemek yerine, yangın söndüren birini seyrederken daha iyi öğrenir.

Araştırmalar, insanların ders dinleyerek öğrendiklerinin bir hafta sonra ancak %15’ini hatırlayabildiklerini göstermektedir. Daha aktif bir öğrenme yolu olan vaka çalışmaları ise

hem hatırlama sürelerini uzatmakta, hem de hatırlama oranını %30'lara çıkarmaktadır (Argüden, 2000).

Günümüz mimarlık eğitiminde her teorik ders için öğrenciyi gerçek durumların içine almak imkansızdır. Böyle bir uygulama hem mekan hem de mali açıdan karşılayacak bir üniversite tipi yoktur. Fakat günümüz teknolojik gelişmeler incelendiğinde bu tip “gerçek durum” uygulamalarının gerçek ortam yerine sanal ortamda sağlanması hem eğitimin daha faydalı olmasını hemde maliyetin üniversiteler tarafından karşılanacak seviyeye gelmesine olanak verecektir.

Mimarlık eğitimi için bu tür yeni elektronik ortam simülasyonları son yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. Elektronik ortamın getirdiği yenilikler ve öğrencinin gerçek durum içerisine sokma gereği yeni eğitim araçlarının gelişimini sağlamaktadır.

Bu yeni eğitim araçları sayesinde eğitim sistemi de değişmiştir. Öğretmen merkezli olan eğitim sistemi bu yeni araçlar sayesinde öğrenci merkezli sisteme geçişi sağlamaktadır.

Bir öğrenci oturduğu yerde sadece yazarak öğrenemez. Ancak, kendisine söylenileni uygulayarak öğrenir. Nitekim bu tür pratik uygulamalar öğrenmeyi anlamlı ve güçlü kılar. Bu bağlamda eğitici öğrenciye uygulama ve tekrar etme fırsatları sağlamalıdır (Bayram, 1999). Öğrencinin eğitim süresince uygulama ve tekrar etme fırsatları elektronik ortamında hazırlanmış simülasyonlar sayesinde daha faydalı olabilir.

Aşağıdaki bölümlerde, son yıllarda gelişen elektronik ortamda gerçekleştirilmiş mimarlık eğitim alanını kapsayan simülasyon örnekleri incelenmektedir.

5.4 Mimarlık Eğitiminde Kullanılan Elektronik Ortam Simülasyon Örnekleri

5.4.1 İnşaat Yönetimi Eğitim Simülasyonu

Eindhoven Üniversitesinin Mimarlık bölümü bünyesinde gerçekleştirilen “Building Management Simulation Centre” (BMCS) projesi günümüz mimarlık meslek eğitiminde simülasyonun kullanım örneklerindendir. BMCS Projesi için eğitim merkezi Hollanda’da inşa edilmiştir. Merkez gerçek bir yapı sitesi, eğitim için bir şantiye ofisi ve bir kontrol odasından oluşmaktadır. Kursun sistemdeki esas rolü, stajyerlerin bina yapım süresince inşaat yöneticisi rolünü oynamaktadır. Bu aktivite doğru içerikli ve doğru düzendeki web tabanlı formların girilmesiyle gerçekleştirilir. Bir eğitim döneminin ardından sistem yapılan tüm aksiyonları kopya edebilir, inşaat ve yapı yönetimi performanslarının sonuçlarını ortaya koyabilir. İnşaat

yönetimi simülasyon merkezinde öğrenciler ve deneyimli yapı yöneticileri eğitim görmektedir. Merkezin ana kısmı simülasyon salonudur. BMCS binasının merkezi holünde, parabolik ekran ve şantiye yöneticilerin ofisleri bulunmaktadır. Eğitim süresince öğrenci şantiye ofisindeki görevleri yerine getirmelidir. Aktörler, yapı yöneticilerinin işlerinde karşılaştıkları tipik yüzlere ait kişilerin rollerini oynar. Bu kurs sisteminde, projenin tüm bilgisini ve dış dünyayla iletişim için sanal gerçeklik bir araç olarak kullanılır. Projeksiyon ekranında inşaat halindeki binaya bakılabilir ve birebir-ölçekli model vasıtasıyla yönlendirmeler yapılarak incelenebilir (Vries, Verhangen ve Jessurun, 2001).

Benzer Sanal Gerçeklik tabanlı çalışma sistemleri havacılık, otomotiv, gemi inşaatı endüstrisinde de bulunmaktadır. Bu örnekler BMSC' yi kuran kişilere aynı metodolojinin inşaat sektöründe uygulanabileceğini araştırmak için ilham vermiştir.

BMCS kurs sistemi üç ana elemandan oluşmaktadır. Şantiye alanı, Şantiye yöneticisinin odası ve kontrol odasıdır.

Şantiye alanı, Sanal Gerçek model ile oluşturulmaktadır. İmaj 10/5 metre boyutlarındaki parabolik ekrana yansıtılmaktadır. Model, inşaat yöneticisinin inşaatı kontrol etmesini sağlamak için çok detaylı hazırlanmaktadır. İnşaatın her küçük parçası sanal gerçeklik ortamında bulunmaktadır. Sanal gerçeklik modeli, eğitim döneminden önce, eğitim dönemi sırasında ve eğitim dönemi boyunca kullanılmaktadır. Eğitim dönemi öncesinde şantiye alanı ve şantiyenin mevcut durumu hakkında öğrencilere bilgi verirken kullanılmaktadır. Eğitim dönemi boyunca öğrenciler kendileri sanal modeli ve şantiyenin o andaki durumunu kontrol edebilirler. Eğitim dönemi sonrasında ise öğrenciler binanın bitmiş hali ile yüzleştirilirler. Binanın son hali öğrencilerin eğitim süresince aldıkları kararlara bağlı olarak değişmektedir. Şantiye odası gerçek inşaat yönetici odasına benzemektedir. Bu sebepten dolayı şantiye odasında telefon, plan şemaları, bilgisayar ve çıkış tabloları bulunmaktadır. Bunun dışında rol oynayan aktörler bulunmaktadır. Kamyon sürücüsü getirdiği malzemeyi teslim etmek ister, satış elemanı yeni ürünü tanıtmak ister, binaya yeni müşteriler gelebilir. Bu insanlar günlük çalışma programının düzenini karıştırmaktadırlar ve öğrencinin bu anı durumlar karşısında acil kararlar alması beklenmektedir. Oynanan roller eğitmen tarafından yaratılmaktadır. Bilgisayar yeni sipariş için istek yollama ve veri danışmak için ofiste bulunmaktadır (Vries, Verhangen ve Jessurun, 2001).

Kontrol odasında eğitmen öğrencinin hareket ve kararlarını kontrol eder. Şantiye odasına görüntü ve ses bağlantısı vardır. Bunun sebebi ise, öğrencinin sorunlar karşısında verdiği

tepkileri ve yanıtları izleyebilmektir.



Şekil 5.1 BMCS simülasyon uygulama mekanı

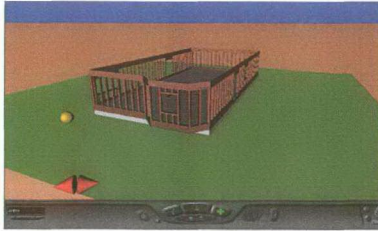
5.4.2 İnternet tabanlı İnteraktif İnşaat Yönetimi Öğretim Sistemi

İnternet tabanlı İnteraktif İnşaat Yönetimi Öğretim Sistemi (ICMLS) öğrencilerin inşaat ekipmanı ve süreci hakkında pratik bilgi edinmeleri için kullanabilecekleri basit bir araçtır. ICMLS' in en önemli özelliği İnternet tabanlı olmasıdır. ICMLS çokluortam, veritabanı, hipermetin, üç boyutlu modelleme, seçilmiş inşaat sürecisini ve ekipmanlarını gerçekçi bakışlar ile gelişmesini sağlayacak simülasyonları kullanır. ICMLS öğrencilerin inşaat süreci ve ekipman planlaması alanını öğrenmelerini geliştirmek için interaktif ve kolayca uyum sağlanabilecek öğretim ortamı sağlar. Sistem inşaat projesinin gerçek hayattaki inşaat yöneticisi karakterini taklit eder ve projeyi yönlendirir. Bu sistem öğrencilerin inşaat malzemesi, metotları, hesaplamaları, program hazırlamayı, kaynak tahsis etme ve kullanmayı, stok tespiti, verimlilik ve gider hesaplanması uygulanmasını sağlar. Ayrıca öğrenci yukardaki işlemleri yaparken inşaat sürecindeki ilişkilerde karar verme mekanizmasının sorumluluğuna sahiptir. Üç boyutlu modelleme, simülasyon ve inşaat uzmanlarının akıl hocalığı eğitim sistemini pratik alanda başarıya götürmektedir. ICMLS' in başarısındaki kritik faktör öğrencinin interaktif sisteme kendi kimlik bilgileri ile girebilmesidir. Bu sistem, inşaat malzemeleri ve metotları, inşaat hesaplamaları, inşaat programlama, inşaat proje yönetimi kurslarında kullanmak için tasarlanmıştır. Sektörün uzman kişileri danışmanlığında öğrenci sistemi kullanır. Öğrenciler sistemi üç ayrı bölüm halinde kullanır. (Sawhney, Koczenasz, Bashford ve Mund, 2001)

- Öğrenci eletronik inşaat süreç veritabanına ulaşarak araştırma yapabilir. Örneğin

öğrenci beton perde duvar inşaat sürecini seçebilir ve süreci açıklayan metin, görsel ve çokluortam açıklamalarını temin eder. Bu bölümde öğrenci inşaat teknolojisi, inşaat metotları, ekipman kullanımı, malzeme kullanımı ve iş akışının ve sürecin temelinde yatan mantığı öğrenir.

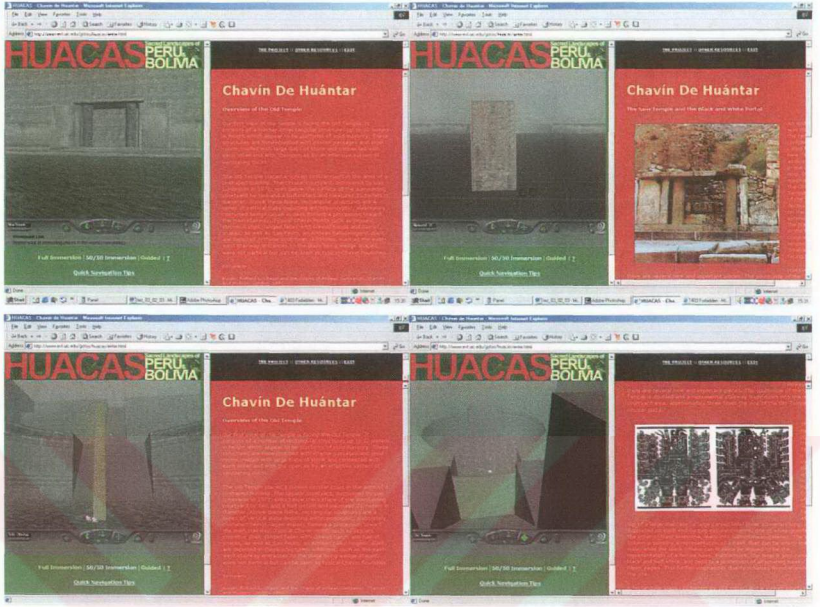
- Öğrenci eletronik ortamda veritabanından inşaat ekipmanlarını araştırabilir. Örneğin öğrenci vibrasyonlu delme makinasını seçebilir. Ekipman ile ilgili genel açıklama bilgisine ulaşabilir ve ekipmanın performans faktörleri hakkında bilgi edinir.(Ebatları, Frekansı, Ağırlığı gibi) Bu veritabanı öğrencinin ekipman karakteri, kullanımı ve teknolojisinin gelişimi ile ilgili bilgileri almak için metin, grafik ve çokluortam kullanılır.
- Sistem öğrencilerin gerçek yaşamı inşaat problem senaryolarının kullanıldığı interaktif simülasyon ve oyun ortamı sağlar. Öğrencilerin çözümler geliştirmesi, çözümü tamamlaması, çözüm için sistemde yanıtı sanal ortamda çalışması ve çözümü geliştirmesi sağlanır. Bu yöntem öğrencilerin inşaat maliyeti ve süreci arasındaki karışık ve ince interaktiviteyi öğrenmelerini sağlar. Esas sonuç simülasyon modelinin gelişimi ile sistemde gösterilir. Öğrenciler verileri formül haline getirirler (Sawhney, Koczenasz, Bashford ve Mund, 2001). Bu sistemin amacı;
 - İnşaat method ve teknolojisinin temelini oluşturan gerçekleri öğrenmek.
 - Tahsis edilmiş simülasyon modellerini geliştirmek.
 - Simülasyon modellerini geliştirmek için tahsis edilmiş ekipmanlardan seçim yapmak.
 - Tahsis edilmiş simülasyon modelindeki görevi bitirme süresini belirlemek.



Şekil 5.4 ICMLS uygulaması VRML destekli arayüzü

5.4.3 Sanat Tarihi Eğitim Aracı Olarak Simülasyonun Kullanımı

Huacas projesi, Peru'daki tarihi Chavin de Huantar bölgesinin bilgisayar ortamında tekrar inşa ederek oluşturulan simülasyonun sanat tarihi dersi eğitim aracı olarak kullanılmasıdır. Chavin de Huantar, farklı zaman periyotlarında inşa edilmiş bir sürü tünel ve daire, dikdörtgen planlı tapınak merkezidir. Binalar zaman içerisinde kötü bir şekilde hasar almış ve sayısız heyelana maruz kalmıştır. Aynı zamanda tapınaklarda bulunan heykellerde kaybolmuş ya da büyük zarara uğramıştır. Günümüzde Chavin tapınağı aldığı zarardan dolayı hakkında görsel bilgi edinmek pek mümkün olmamaktadır. Sanat tarihi açısından bakar isek; Chavin tapınağını tekrar inşa edecek bilgi ve doküman arkeolog ve antropologlarda bulunmaktadır. Günümüze ulaşan çeşitli veriler(Antropolog veriler, eskizler ve numaralı haritalar) Chavin tapınağının tekrar inşa edilebileceğini göstermektedir. Bu veriler göstermektedir ki yeterli veriye sahip ören yerleri sanal ortamda yapılacak tekrar inşa işlemleri sonucunda sanat tarihi dersinde kullanabilecek eğitim araçlarına dönüşebilirler. Sanal ortamda yapılacak tekrar inşa işleminde VRML gibi interaktif üç boyutlu bilgiye sahip teknolojiler kullanılabilir. Günümüzde Chavin tapınağı ile yapılan çalışma VRML teknolojisi kullanılarak yapılmıştır. VRML teknolojisinin önceki bölümlerde geçen dezavantajları bu örnekte de gözlemlenmektedir. Fakat bu çalışma bir grup çalışmanın ilk adımı olarak belirtilmiştir. İlerleyen projelerde VRML teknolojisi yerine CAVE™ ve ImmersaDesk™ gibi teknolojilere bırakacağı belirtilmektedir. Bu teknolojilerin projeye dahil olması sonucu ören yerinin görsel-işitsel algısında gelişme sağlanabilecek ve eğitim aracı olarak daha başarılı bir araç olabilecektir (Gotsis, 2000).



Şekil 5.4 VRML destekli sanat tarihi simülasyon uygulaması [34]

6 GÜNÜMÜZDE MİMARLIK EĞİTİMİNDE ELEKTRONİK SİMÜLASYON OLASILIKLARI

Günümüzde, eğitim politikalarında “Okulların gereksinim duyduğu ideal eğitim ve öğretimin nasıl gerçekleştirilebileceği” konusu tartışılmaktadır. Yeni gereksinimler ışığında çağın koşullarına uygun olarak eğitimin dayandığı kuramsal temeller yeniden değerlendirilmekte, örgütsel yapılar değiştirilmekte, program, yöntem ve süreçlerde yenilikler yapılmaktadır. Son zamanlarda bir çok ülkede eğitim sistemlerinde köklü değişikliklerin yapılması da bu kanıyı doğrulamaktadır. Eğitimciler daha çok öğrenciye, daha az zamanda, daha fazla bilgi öğretme olanağı sağlamak zorunda kalmaktadırlar.

Çeşitli girişim ve önlemlere karşı eğitim sistemlerinde bugüne kadar değişmemiş olan ve eğitimi nitelik ve nicelik yönünden etkileyen noktanın ne olduğu incelendiğinde bunun eğitim hakkındaki bilgilerin uygulamaya koyma yöntemi (eğitim teknolojisi) olduğu görülmektedir. Eğitimde sorunların çözümü ise günümüz eğitim teknolojisinin çağdaş bir teknolojiye dönüştürülmesi konusudur. Çağdaş teknoloji; endüstri, ticaret, tarım ve diğer hizmet sektörlerinde yapmış olduğu olumlu gelişmeleri, eğitim alanında da sağlayabilecek kapasitededir. Ancak eğitim, bugünkü uygulamalarıyla büyük ölçüde geleneksel eğitim sistemini tanımlamaktadır. Öğretmenin işlevi bilgi aktarmayla, öğrenme ortamı ders kitabıyla sınırlıdır. Oysa öğretme-öğrenme süreçlerinde gereksinim duyulan temel değişiklik öğrenci ile uyarıcıyı doğrudan etkileşim durumuna getirecek ve öğretmeni bu etkileşimi düzenleyen ve yöneten bir rehber olarak görevlendirecek bir sistem geliştirmektir. Eğitim teknolojisinin en başta gelen işlevi öğretmen ve öğrenciyi özgürleştirmektir. Doğru ve yaratıcı biçimde kullanılabilirdiği takdirde teknoloji eğitimde bugüne kadar hayal edilen fakat uygulamaya konamayan bireysel girişim ve serbesti ile çok seçenekli olanaklar oluşturmayı gerçekleştirebilir.

Bilgisayarların geliştirilmesi ile eğitim teknolojisinde yeni bir dönem başlamıştır. Bu aracın eğitim sistemlerinde kullanılmasının zorunluğu olduğu bugün için bir gerçektir. Esasen bilgisayarlarla ilgili ilk araştırmalar, üniversitelerde yapılmıştır. MARK I ve ENIAC bu kurumlarda doğmuştur. Bu konuda eğitim alanındaki ilk çalışmalar bilgisayarla ilgili dersleri okutmakla başlamıştır. Daha sonra bilgisayardan bir öğretim aracı olarak yararlanma çalışmalarına geçilmiştir. Bu yönü ile bilgisayar bir süre okul sınıfları dışında kullanılmıştır. (Örneğin orduda, uçuş ve pilot eğitiminde simülasyon aracı olarak).

Konuya eğitim sektörü açısından bakınca bu sektör de durumun diğer sektörlerle kıyasla oldukça geride bulunduğu dikkati çekmektedir. Eğitimin en üst kademesinin temsil eden üniversitelerin hepsinde teknoloji yeterince uygulanmamaktadır. Ayrıca bilgisayar kullanan eğitim kurumlarındaki uygulamalar bilimsel araştırma ve bilgi işlem alanlarıyla sınırlıdır. Eğitim kurumlarımızda bilgisayarlarda, yardımcı öğretim aracı olarak öğretim maksadıyla henüz yeterli düzeyde yararlanılmamaktadır (Alkan, 1998).

Statik resim, canlandırma ve dijital videolar öğrenilecek kavram ve süreçlerin bir kopyasını bilgisayar ekranına aktarırken, diğer bir görsel gösterim biçimi olan simülasyonlar öğrenilecek konuya ait dünyanın bir modelini öğrenciye sunar. Öğrenci bu modele ait değişkenleri farklı değerler vererek çalıştırır ve sonuçlarını inceler. Simülasyon modelleri konuya göre bir denklemler sistemi, bir yöntemler seti veya bir neden sonuç seti olabilir. Bilgisayar simülasyonların canlandırmalardan ayıran özellik işte bu noktada kendini göstermektedir. Etkileşim. Eğer program bir modeli çalıştırırken öğrenciden konuya ait değişkenler için bir girdi istemiyor, kendi girdisini kendisi hazırlayıp kullanarak sonuca gidiyor ve öğrenci sadece seyrediyorsa, bu program bir gösteri veya canlandırma değildir. Çünkü aynı işlem klasik bir video ile de yapılabilir ve orada da öğrenci etkileşimi yoktur (Laurillanrd, 1993). Simülasyon de canlandırma gibi bir gerçekliğin taklidini öğrenciye sunar, ancak bu gerçekliğe ilişkin değişkenlerin durumunu farklı koşullar ve değerler bağlamında incelemeye, onlarla etkileşmeye izin verir (Akpınar, 1999).

Simülasyon yazılımları bir konu alanına ait kavram ve ilişkilerin öğrenilmesinde öğrenciye inisiyatif veren yazılımlardır. Simülasyon yazılımlarında öğrenme ve bilgi keşfinin sınırını simülasyonu oluşturan model belirlemektedir. Modelle çalışabilecek problem türleri simülasyonun kapsam ve esnekliği hakkında bilgi verdiği gibi öğrenmenin sınırlarını da çizer. Simülasyonlarla öğrenmede, bilgi inşasının gerçekleşmesi tamamen öğrenciye bağlıdır, çünkü simülasyon modelinin çalıştırılması, değişik perspektiflerden irdelenmesi, öğrencinin düşünüp hareket etmesiyle ve belli etkinliklerin yerine getirilmesiyle gerçekleşir. Simülasyonlarla öğrenme genelde şu etkinliklerden biri veya bir kaç aracılığıyla olur.

- İnceleme
- Test etme
- Karar verme
- Deney yapma
- Araştırma ve soruşturma
- Problem çözüme (Akpınar, 1999).

Bilgisayar destekli eğitim yazılımlarında “rol oynama” kavramı önemli bir yer tutmaktadır. Öğrenciden verilen bir konuya ilişkin olarak kendisini bir durumda, bir olay içinde veya bir pozisyonda (lider, işçi, mühendis) düşünmesini istemek demektir. Hayal ettikleri durumla ilgili verilen yazılım öğeleriyle o davranışı göstermeleri, sunulan bilgileri kullanarak yeni bilgiler kazanmalarını sağlayacaktır. Burada olayın özü, öğrencinin bilgiyi isteyerek kullanmasıdır. Örneğin, şehir yönetimiyle ilgili bir yazılımda, öğrencilerin kendilerini bir vali ya da belediye başkanı yerine koymalarının istenmesi, çözdükleri kentsel sorunlar oranında ödemelerinin yapılacağı ve görevde kalabileceklerinin ifade edilmesi, derse katılımlarını ve düşünsel etkinliklerini artırır.

Yeni eğitim aracı oluşturulurken insanın yaşam süresi içinde en kolay öğrendiği çocukluk döneminden baz alınarak gerçekleştirilmektedir. İnsanoğlunun en etkin öğrenme oyun yoluyla gerçekleşmektedir. İşte bu nedenle, eğitim programlarında oyun niteliği taşıyan simülasyon modellerinin gelişimi artmaktadır.

Yukarıda kısaca değinilen eğitim sorunları ve yeni teknolojilerin eğitim yapısına getireceği yeniliklerde göz önüne alınarak mimarlık eğitiminde kullanılması için bazı simülasyon önerileri yapılmaktadır. Aşağıdaki bölümde, önerilen eğitim simülasyonları irdelenmektedir.

6.1 Mimarlık Eğitiminde Elektronik Simülasyon Olasılıkları

Bu bölümde, mimarlık eğitimi süresince mesleki bilginin öğrenci tarafından kavrama zorluğu yaşandığının tespit edildiği konu başlıkları için üç örnek simülasyon senaryosu hazırlandı. Bu simülasyon senaryoları herhangi bir ders içeriğine dahil etmek yerine öğrencinin derslerden bağımsız olarak bilgiyi öğrenmesini ve öğrendiği bilgiyi güncel tutabilmesi için önerilen simülasyon araçlarıdır. Bu önerilerin sayısı artırılabilir. Bu nokta da amaç mimarlık eğitiminde öğrencinin kullanabileceği yardımcı ara için önerilebilecek elektronik simülasyon ihtimallerinin çokluğunun altının çizilmesidir.

1) Yapı Malzemesi Seçim Simülasyonu

2) Yapı Strüktür Tasarımı Simülasyonu

3) Kent Kurgusu Simülasyonu

1) Mimari uygulamalarda, malzeme seçimi ve doğru uygulanması önemli birer adımdır. Doğru malzeme seçimi; mekanın kullanım amacı, mekanın bulunduğu bölge ve iklimi aynı zamanda mekanın kullanım yoğunluğu gibi şartları gözönüne alınarak kararlaştırılması

gerekmektedir. Malzemenin doğru seçimi ve uygulaması, malzemenin ömrünü etkileyen başlıca faktörlerdendir.

Mimar tasarladığı mekanların malzeme seçiminden sorumludur. Günümüzde malzeme alternatifleri ve malzemelerin kalitesinde yoğun gelişmeler yaşanmaktadır. Mimarın tasarladığı mekanlarda doğru malzeme seçimi yapabilmesi için malzeme bilgisini güncel tutabilmesi gerekmektedir. Günümüz şartlarında mimarın malzeme bilgisini güncel tutabilmesi için, sürekli yayınlarda yayınlanan malzeme reklamlarını ve yenilikleri takip etmesi, İnternet sayesinde istediği malzeme bilgisine ulaşması ve belli periyotlarda hazırlanan fuarları takip etmesi gerekmektedir. Mimar malzeme bilgisini bu yollar ile güncel tutabilir ve geliştirebilir. Fakat günümüzde kullanılan bu bilgi edinme yollarının bazı dezavantajları bulunmaktadır. Mimar malzemenin uygulama sonrasını geçen belli bir süreçteki tavrının gerçek hayattaki uygulamalarda görebilmektedir. Doğru varsayılan malzemenin uygulama sonrası geçen süreç sonucunda aslında mekanın şartlarına uygun olmadığı anlaşılabılır. Hata yaparak öğrenme bazı durumlar için unutulmayacak tecrübeye sahip olunmasını sağlayabilir. Ama meslek hayatına atılan her genç mimarın aynı hataları tekrar etmesi mimarlık meslek eğitimindeki eksik noktaları işaret etmektedir. Mimarlık eğitimi süresince öğrenci malzeme bilgisini; teorik olarak aldığı yapı malzemeleri dersi dışında, yaptığı staj eğitiminde ve eğer öğrenci eğitimi süresince bazı mimari uygulamalarda çalışmış ise edinebilmektedir. Okulda edindiği teorik malzeme bilgisinin dışında aldığı malzeme bilgisinin doğru olup olmadığı ise başka bir tartışma konusudur. Öğrencinin lisans eğitimi süresince malzeme bilgisinin gelişmesini sağlayacak bazı araçlar geliştirilebilir.

Önerilen simülasyon uygulaması malzeme bilgisini iki ana başlık altında ele almaktadır.

a) Malzemenin Görsel Etkisi

b) Malzemenin Performansı

Öğrenci malzemenin görsel etkisini simülasyon süresince fotogerçekçi bir şekilde hazırlanmış doku uygulaması sayesinde algılayabilir. Bu noktada öğrencinin kullandığı bilgisayar donanımı da önemli bir etkidir. Bilgisayar donanımdaki yetersizlikler görsel algı yetersizliğine sebep olabilir.

Yapı malzemesi seçimi sırf malzemenin görsel etkisine bakılarak alınan bir karar değildir. Malzemenin uygulanacak yapının bulunduğu şartlara uygunluğu (iklim, malzemenin kullanım yoğunluğu, bakımı vb.) malzemenin seçiminde önemli kriterlerdir. Eğer malzeme binanın

fiziksel kriterleri baz alınmadan seçilir ise ilerleyen zamanda malzeme de önemli kullanım problemleri yaşanabilir. Ayrıca farklı malzemelerin birlikte uygulanma durumları da önemli bir problem alanıdır.

Bu iki başlık altında toplanan malzeme bilgisi, doğru mekanda doğru malzeme uygulamasının yapılabilmesi için mimarlar tarafından iyi etüd edilmesi gerekmektedir. Mimar istediği görsel etki ile malzemenin mekandaki performans değerlerini optimumda tutması gerekmektedir. Alınan karar hem tasarım hem de yapı fiziki açısından kullanıcıları tatmin edecek seviye de olması gerekmektedir. Böyle bir sonucun elde edilmesi için de aynı mekanda birden fazla malzemenin etüd edilmesi en iyi yöntemdir. Önerilen simülasyon uygulaması seçilen malzemeleri aynı mekanda hem görsel hem fiziksel etkisini, hem de maliyetini kullanıcıya yansıtır. Kullanıcı bu noktada şartlarına en uygun malzemeyi seçer.

Bilgisayar teknolojisi ile gerçekleştirilecek simülasyon, yapı malzemesi seçiminde ve uygulamasında öğrencinin verdiği kararların zaman içerisindeki durumunu gösterebilecektir. Zaman geçtikçe aynı mekanda farklı malzemelerin aynı koşullardaki tavrını da öğrenciye gösterebilme avantajı sağlayacaktır. Simülasyon binanın kriterlerine (iklim, malzemenin kullanım yoğunluğu, bakımı vb.) göre öğrencinin doğru malzeme seçip seçmediğini ve gerçek hayatta karşılaştığı durumlarda doğru malzeme seçme yetisini geliştirecektir. Aynı zamanda seçtiği malzemelerin uygulama detaylarını ve uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalarda öğrenebilecektir. Simülasyon malzeme bilgisi güncellemesine de açık olacaktır. Böylelikle yeni malzemeler veya malzeme özelliklerindeki değişiklikler simülasyon içinde güncellenebilecektir. Öğrenci daima güncel malzeme bilgisine sahip simülasyonlarda eğitim görecektir.

Önerilen simülasyon araştırma kapsamında irdelenen eğitici bilgisayar oyunları kapsamına da girmektedir. Simülasyon sahip olduğu görselleştirme gücü sayesinde öğrenciye uygulama sırasında hoşça vakit geçirecek, aynı zamanda formal malzeme bilgisinin öğrenci de pekişmesini sağlayacaktır. Ayrıca simülasyon önerisi İnşaat/ Yapım simülasyon kategorisi bünyesine de girmektedir. Fakat İnşaat/ Yapım simülasyonlarından ayrılan noktası yapının sadece malzeme seçimlerinde kullanılan ve belli bir süreçte malzemenin davranışlarının analiz eden bir simülasyon olmasıdır. Ayrıca simülasyon bünyesindeki malzeme üç boyutlu modelleri VRML teknolojisi kullanılarak kullanıcının üç boyutlu malzemeye interaktif bir ortam da algılaması sağlanabilir.

2) Taşıyıcı sistem tercihi yapının en temel kararlarından biridir. Seçilen taşıyıcı sistem binanın mimari karakterini belirleyen önemli kriterlerin başında gelmektedir. Mimarlar tasarladıkları binanın taşıyıcı sistemini doğru çözümleri ve bina fonksiyonuna uygun olacak şekilde tasarlamaları gerekmektedir. Bina fonksiyonu ile uyuşmayan taşıyıcı sistemler, sorunlu binalar ortaya çıkarmaktadır. Binanın fonksiyonu, mimari tarzı, bulunduğu bölge, maliyet gibi veriler taşıyıcı sistem seçiminde önemli kriterlerdir. Bu temel kriterler çerçevesinde mimar, proje tasarım süresince taşıyıcı sistem kararını almak zorundadır. Her taşıyıcı sistemin kendine özgü avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin çelik taşıyıcı sistemin hafif olması ama betonarme sisteme göre daha pahalı olması, yada geniş açıklık geçmek için betonarme sistemin zorlanabileceği ama belli akslardaki kolon aralıklarına müsaade eden fonksiyona sahip bir binada rahatlıkla uygulanabileceği gibi. Bu tip örnekler çoğaltılabilir.

Mimarın doğru taşıyıcı sistemi tasarlaması, bina özelliklerine en uygun sistemi yada binanın özellikleri ile özdeşleşecek taşıyıcı sistemin tasarlanması olarak tanımlanabilir. Aynı bina için farklı taşıyıcı sistemlerin etüd edilmesi önemlidir. Böylelikle aynı bina için farklı taşıyıcı sistemler üzerinde çalışılabilir ve bina için her sistemin avantaj ve dezavantajları gözden geçirilerek en doğru sistem seçimi sağlanabilir. Özellikle okul yıllarında mimar adayları mimari proje süresince taşıyıcı sistem tasarımında zorlanmaktadırlar. Sınırlı taşıyıcı sistem bilgisi ve öğretim görevlisinin mimari proje süresince verdiği taşıyıcı sistem önerileri ile mimari projesini tasarlamaya çalışan mimarlık öğrencisi için alternatif taşıyıcı sistemleri mimari projesi bünyesinde denemesi günümüz eğitim sisteminde kolay bir süreç değildir. Binanın taşıyıcı sistem kararında mimarlık öğrencisine yardımcı olabilecek bir aracın hazırlanması günümüz teknolojisi ile mümkün gözükmektedir.

Bina strüktür tasarımı için hazırlanacak simülasyon sayesinde öğrenci seçtiği yapı tipi için değişik taşıyıcı sistemleri deneyebilecektir. Böylelikle binanın fonksiyonel özelliklerine uygun sistemi bulması öğrenci için kolay bir süreç olacaktır. Öğrenci binanın fonksiyonel özellikleri dışında, elde etmek istediği mimari etkiye uygun sistemi, maliyeti de göze alarak istediği tercihi yapabilir. Alternatifli çalışma sayesinde öğrenci tercih ettiği sistem dışında, değerlendirdiği diğer taşıyıcı sistemler hakkında da bilgi edinmiş olacaktır. Mimari projesi dışında öğrenci taşıyıcı sistemler hakkında bilgi edinmek istediğinde, simülasyon öğrenci için kaynak vazifesi de görecektir. Simülasyonda her taşıyıcı sistemin elemanları hakkında bilgi de verilerek öğrencilere taşıyıcı sistemleri oluşturan parçaların neler olduğu ve bu parçaların sistem içindeki önemi hakkında bilgi de edinebilir.

Simülasyonun sonunda öğrenci seçtiği taşıyıcı sistemin ne zamandan itibaren uygulanmaya başlandığı, yeni bir sisteme neden ihtiyaç duyulduğu, en çok hangi tip binalarda kullanıldığı, ünlü mimarların aynı taşıyıcı sistem ile tasarlamış oldukları binalar hakkında bilgi alabilir. Böylelikle mimar aday taşıyıcı sistemler hakkında bilmesi gereken genel kültür bilgisine de sahip olabilme imkanı sağlanmıştır.

Simülasyonda bina tipi olarak köprüler, büyük açıklıklı mekanlar, konut projeleri, kamu binaları gibi kategorilere sahip olabilir. Öğrenci bu kategorilerden istediğini seçerek simülasyona başlar. Bundan sonraki adım olarak binasının ana kontürlerini bilgisayara tanımlayarak değişik taşıyıcı sistemleri projesinde denemeye başlar. Aynı anda değişik alternatifleri mimari projede görerek, binanın fonksiyonel ve mimari karakterine uygun sistemini tasarlar. Tasarladığı sistemin maliyeti ve uygulama süresi gibi veriler kullanıcıya bildirilir. Hangi adımlar takip edilerek taşıyıcı sistemin uygulanması gerektiği simülasyon boyunca öğrenciye tanımlanır. Öğrenci uygulama sürecini takip ettikten sonra, doğru uygulama sırası ile projesi bilgisayar ortamında uygulaması beklenir. Öğrencinin doğru adımlarla projeyi uygulamasından sonra, öğrenciye seçtiği taşıyıcı sistem ile ilgili genel bilgiler verilir.

Yapı Strüktür Tasarımı Simülasyonu görsel bilgi ile taşıyıcı sistem bilgisini barındıran bir simülasyon önerisidir. Simülasyon bünyesinde bulundurduğu taşıyıcı sistem bilgisini modellerken parametrik modelleme sistemini kullanır. Kullanılan bu yöntem sayesinde bütün taşıyıcı sistemler gerçek hayattaki fiziksel özellikleri baz alarak modellenmiştir. Örneğin betonarme bir sistemin tanımlı kesitler ile uygulanabileceği açıklıkların limitleri yazılıma tanımlanmıştır. Öğrenci deneme yanılma yöntemi taşıyıcı sistemlerin limitlerini öğrenebilir. Önerilen simülasyon deprem simülasyonlarında kullanılan taşıyıcı sistem simülasyonlarının eğitici bir araca dönüştürülmesi olarak da tanımlanabilir. Taşıyıcı sistem simülasyonlarının temel aldığı sistem tiplerindeki geniş matematiksel tabanın basitleştirilmesi, görselleştirme özelliklerinin güçlendirilmesi bize yapı strüktür tasarımı simülasyonunu tanımlamaktadır.

3) Mimarlık ve şehircilik tarihinde özel kimliği olan bir kentin mimarlık öğrencileri tarafından irdelenmesi, öğrencinin kentin planlama kararlarını ve kent bağlamını tanıması açısından önemlidir. Günümüz eğitim sistemi içerisinde öğrenci bu tür şehir analizleri yapmaktadır. Bu tür analizler yaparken öğrenci, şehrin genel karakterini inceler ya da şehir bünyesinde özel kimliği sahip bölgeleri analiz edebilir. İlk başta öğrenci irdelediği kent veya kent bölgesi ile ilgili tarihi gelişimi araştırmak zorundadır. Daha sonra araştırmaları çerçevesinde görsel bilgi toplayabileceği kaynaklara yönelir. Günümüzde Internet, süreli yayınlar ve kent ile ilgili

yayınlanmış kitaplar kaynak olarak öğrenciler tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Öğrenci yaptığı araştırma sonucunda kentin günümüzdeki fiziksel durumunun nedenlerini, zaman içerisinde kentin ya da bölgenin geçirdiği doğal felaketleri ve bu felaketlerin kent kurgusu üzerindeki etkilerini, bölge veya kentte tarihi öneme sahip yapı veya yapı gruplarını özellikleri hakkında bilgi edinebilir. Bu tip çalışmalar sayesinde öğrenci özel kimliği olan bir kent bağlamını tanıması sağlanmış olacaktır. Öğrencinin kent ile ilgili yaptığı çalışmalar analiz çalışması olarak değerlendirilebilir.

Bu nokta da önerilen simülasyon, öğrencinin önceden tanımlanmış özel kimliğe sahip şehir veya bölgelerden istediğini seçmesi ile başlar. Seçtiği kentin coğrafi, stratejik, lojistik önemi öğrenciye bildirilir. Kentin oluşumu, yazılımda kentin kuruluş tarihi olarak tanımlanan tarihten itibaren başlar. Öğrenci yazılıma isterse müdahale etmeye bilir. Böyle bir çalışmanın sonucunda öğrenci kentin günümüzdeki kurgusuna ulaşmasında geçen süreci görsel ve yazılı bilgiler sayesinde takip edebilir. Böyle bir çalışma sayesinde öğrenci kent kimliğinin oluşumunun tarihi analiz çalışmasını yapmış olur. Öğrenci simülasyon süresince istediği her noktada yazılıma müdahale etme şansına da sahiptir. Öğrenci herhangi bir zaman diliminde alınan kent planlama kararlarında değişiklikler yapabilir. Öğrenci kentin günümüz kimliğindeki bazı mevcut sorunları tespit edip, zamanında doğru kararlar vererek günümüzde kentin bu sorunlardan arınmasını sağlayabilir. Böyle bir çalışma kent kimliğinin gelişimi için olumlu bir çalışmadır. Aynı zamanda öğrenci günümüz kent kimliğinin oluşmasındaki en stratejik ve radikal kararları uygulamayarak, o kararların kent kimliği için ne kadar önemli olduğunu gözlemleyebilir. Öğrencinin simülasyon sonucunda kenti daha sorunsuz ya da büyük planlama hatalarına sahip bir kente dönüştürmesi önemli değildir. Önemli olan kent planlama kararlarının kentin oluşumundaki öneminin öğrenciler tarafından daha iyi kavranmasının sağlanmasıdır.

Önerilen simülasyon simcity oyunundan esinlenilerek oluşturulmuştur. Simcity oyununda kurgu bütün bir kent bağlamında ele alınırken önerilen simülasyonda küçük bir bölgenin tarihi dokusunun işlenmesi de olasıdır. Kullanıcının, simcity oyunundan farklı olarak bölgede insan ölçeğinde şehri algılaması simülasyonu simcity'den ayıran özelliğidir. Simülasyon üç boyutlu model tabanlı olduğundan kullanıcı tarihi çevrede insan ölçeğinde dolaşır gibi simülasyonu kullanması mümkündür. Böylelikle kullanıcı bölgenin gerçek kimliğini yakından tanımasına yarayacak görsel bilgiye ulaşmasında sağlamış olabilecektir.

Yukarıda açıklanan simülasyon destekli eğitim aracı öğrencinin kent planlamanın önemini algılaması için önemli bir araç olabilir.

6.2 Sonuçlar

Bu araştırma, simülasyon kavramının analizi ve kavramın geçmişten günümüze kullanımını tanımlamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda simülasyon kavramının günümüzde bilgisayar teknolojisinin sonucu olmadığı, çok eski tarihlerden itibaren simülasyonun bir araç olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Mimarlık meslek alanında simülasyon uygulamaları tezin içeriğini teşkil eden önemli bir bölümdür. Bu bölümde günümüz mimarlık meslek alanında uygulanan simülasyon örnekleri araştırılmış ve bu örneklerin meslek alanında kullanılmasının faydaları analiz edilmiştir. Mimarlık meslek alanında uygulanan simülasyonların eksik noktaları da tespit edilmiştir. Örneğin akustik simülasyonlarının görsel bilgi yetersizliğı gibi. Günümüzde bu eksik noktalar ile ilgili çalışmalar devam edilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve yapılan araştırma çalışmalarının yoğunluğı yakın gelecekte mimarlık meslek alanındaki simülasyonların eksiklerinin kısa zamanda azalacağına işaret etmektedir. Böylelikle daha iyi etüd edilmiş yapıların inşa edilmesi mümkün olacaktır.

Simülasyonun eğıtim aracı olarak kullanımı uzun yıllardır süren bir çalışmadır. Mimarlık eğıtiminde yapılan simülasyon uygulamaları araştırma kapsamına alınmış ve günümüz mimarlık eğıtimi irdelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda mimarlık eğıtiminin simülasyon tabanlı olduğı tanımı getirilmiştir. Ayrıca elektronik ortamın ortaya koyduğı avantajlar kullanılarak oluşturulan simülasyon destekli eğıtim uygulamaları analiz edilmiştir. Yapılan analiz çalışmaları sonucunda simülasyonların eğıtim aracı olarak faydaları ortaya konmuştur.

Simülasyonun diğerk eğıtim alanlarında olduğı gibi mimarlık meslek eğıtiminde de önemli bir yere sahip olması gerekmektedir. Simülasyonlar sayesinde mimar adaylarının daha kaliteli eğıtim almasının sağlanacağı yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır.

Yapılan araştırmalardan elde edilen bilgiler yorumlanarak mimarlık eğıtiminde kullanmak üzere yeni simülasyon araçları önerilmektedir. Yapılan neriler kullanıma hazır simülasyon araçları değıldir. Bu aşamada önerilen araçlar, eğıtimde kullanılabilmesi muhtemel elektronik simülasyon fikirleridir. Bu noktadan sonra atılması gereken adım, tez bünyesinde belirtilen simülasyon olasılıklarından birinin ya da başka bir modelin mimarlık eğıtimden kullanılmak üzere hazırlanmasıdır. Hazırlanacak olan model bir grup ğrenci tarafından denenerek çalışmanın başarılı olup olmadığı sınanabilir. Bu aşamada bu tez çalışması uzun bir araştırmanın ilk adımı olarak ortaya atılmıştır.

Üzerinde durulması gereken konu, günümüz mimarlık eğitiminin eksiklerinin tespit edilmesi ve simülasyon destekli mimarlık eğitim araçlarının bu eksik noktaların giderilmesinde önerilmesidir. Bu konuda yapılacak çalışmalar sonucunda mimarlık eğitiminde uygulanacak simülasyon araçlarının oluşturulması çok uzak gözükmemektedir. Günümüz mimarlık eğitim ortamında bu tip uygulamalar ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmaların mimarlık eğitmenlerine aktarılması ve simülasyon uygulamalarının mimarlık eğitiminde ve daha bilgili mimar yetişmesinde sağlayacağı faydaları mimarlık eğitim çevrelerinde tartışılması gerekmektedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda; simülasyon teknolojisinin çok farklı eğitim alanına getirdiği faydalar, gelecekteki simülasyon olasılıkları hakkında bize ipuçları vermektedir. Yapılan araştırmadan elde edilen en önemli çıkarım simülasyonların eğitim sistemi bünyesinde bir araç olarak kullanımının kaçınılmaz bir süreç olduğudur. Bu noktada sorulması gereken soru mimarlık eğitiminde yardımcı eğitim aracı olarak simülasyonların nasıl kullanılacağıdır. Bu tez bünyesinde önerilen simülasyon olasılıkları mimarlık eğitim aracı olmasının dışında, öğrencinin eğitim hayatı ve meslek hayatında kullanabileceği kaynaklar önerilmiştir. Bu simülasyonlar bir ders kapsamında kullanılması da mümkündür.

Simülasyon yazılımlarının oluşturulması ve eğitim sistemi içerisine alınması, bu konuya yoğunlaşmış bir araştırma kadrosuna ve mali güce gereksinim duymaktadır. Günümüz Türkiye'sinin üniversiteleri teknolojinin gelişimi ve üniversitelerin teknolojiye olan ilgisi bu tip çalışmaların yapılmasına olanak verecek düzeydedir. Yapılması gereken disiplinler arası bir yapıda ekip kurarak bu konudaki çalışmaların yoğunlaştırılmasıdır. Disiplinler arası kadro mimarlar, eğitim bilimcileri, yazılım mühendisleri ve mimari bilişim teknolojileri uzmanlarından oluşabilir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, Y., (1999), Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Alkan, C., (1979), Eğitim Ortamları, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No.85, Ankara.
- Alkan, C., (1991), Özel Öğretim İlke ve Yöntemleri: Özel Öğretim Teknolojileri, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No.167, Ankara.
- Alkan, C., (1998), Eğitim Teknolojileri, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Allessi, S., M., ve Trollip, S., R., (1998) CBI: Methods and Development, Second Edition, Prentice Hall, NJ.
- Anderson, B., (1990), Computer Graphics Animation, In E, Kenneth Hoffman & Jon Teeple, Computer Graphics Application, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Barles, P., (2000), "Etude de l'usage de la Simulation Dynamique dans la Conception des Batiments en France", PBC
- Bayram, S., (1999), Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Bertol, D., (1997), Designing Digital Space, An Architect's Guide to Virtual reality, U.S.A., John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Brauner, J. S., (1966), Toward a Theory of Instruction, Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Büyük Laorusse, (1985), Gelişim Yayınları, İstanbul.
- Cotton, B., (1994), Siberuzay Sözlüğü, Phadion Press Limited, London.
- Dweck, C. S., (1986), "Motivational Processes Affecting Learning", American Psychologist, 41, 1040-1048.
- Hamel, C. J., & Ryan-Jones, D., L., (1997), Using Three-Dimensional Interactive Graphics to Teach Equipment Procedures, Educational Technology Research and Develepment, v45 n4 p77-87.
- Hannafin, M. J., ve Peck, K., L., (1988), The Design Development and Evaluation of Instructioanl Software, MacMillan, London.
- Halis, İ., (2002), Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayım Dağıtım, Ankara.
- Hoffman, E., K., & Teeple, J., (1990), Computer Graphics Application, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Hubal, R., C., Helms, R., F., & Trilett, S., E., (1997), Advanced Learning Environments, Paper presented at the Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (19th, Orlando, FL, December 1-4, 1997).
- Impelluso, T. J., (1998), "Physically-Based Virtual Reality: Integration FEM and Visulization", Proc, of the 12th ASCE Engineering Mechanics Conference, La Jolla, California, May 17-20, 178-181.

Güzelay, G., (2002), Sanal Gemiyle Denizcilik, Hürriyet İK, s:14.

Kann, C., Lindeman, R., W., Heller, R., (1997), Integrating Algorith Animation into a Learning Environment, Computer and Education, v28, n4, p223-28.

King, A., & Stapleton, M., (1990), Computer Animation a Personal View, In John Lansdown & Rae A. Earnshaw (Ed.), (1989), Computers in Atr, Design and Animation, Springer-verlag, New York.

Kwinn, A., (1997), High Fidelity Images- How They Affect Learning, Journal of Interactive Instructional Devepment, v10, n2, p.12-16.

Malone, T., W., (1981), Towards a Theory of Intrinsically Motivating Instruction, Cognitive Science, 5, 333-369.

Wilt, G., (1998), A Shaker Exercise for the Bay Bridge, Science & Technology, California.

Metin A., (1985), Geleneksel Türk Tiyatrosu, İnkilap Kitabevi, İstanbul

Norman, D., A., (1993), Things that make us smart, Reading, MA: Addison-Wesley.

Özdil, İ., (1979), Görsel- İşitsel Araçlar, Milli Eğitim Basımevi, öğretmen Kitapları, İstanbul.

Pina, A., A., (1998), (Relatively) Painless Computer- Assisted Instruction, With HyperStudio, Paper presented at the Annual Conference of the Association for Educational Communications and Technology, St. Louis, MO, Febryary 10-14.

Riley, P., C., (1997), Designing, Developing and İmplementing WWW Based Distance Learning, Paper presented at the Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference, (1 / ITSEC) 19th, Orlando, FL.

Setareh, M., Bownman, d. A., ve Tumati P., (2001), Development of a Collaborative Design Tool for Structural Analysis in a Immersive Virtual Environment, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia.

Sheppard, S., R., J., (1994), Bilgisayar Ortamı ve Mimari Anlatım Seminerleri, 3 Haziran 1994, 4, YTÜ Üniversitesi Baskı İşliğı, İstanbul.

Thalmann, N., M., Thalmann, D., (1990), Computer Animation: Theory and Practice, Springer-Verlag, Tokyo.

Uzun, A., (2000), “Günümüzün Ürün Geliştirme Teknolojilerine Genel Bakış”, Arredamento Mimarlık, (2000/04):134-39.

White, B., Y., ve Frederiksen, J., R., (1990), “Causal Model Progression as a Foundation for Intelligent Learning Environments”, Artificial Intelligence, 42(1), 99-157.

INTERNET KAYNAKLARI

[1] <http://www.csc.edu/DOCS/NURS/psphistory.htm>.

[2] <http://www.bleep.demon.co.uk/SimHist3.html>

[3] <http://www.i-glasses.com/>

[4] <http://www.sgi.com>

- [5] <http://www.avl.iu.edu/~ewernert/cave/>
- [6] <http://www.sgi.com/visualization/>
- [7] <http://cordial.chez.tiscali.fr/indexe.htm>
- [8] <http://www.bioanim.com/>
- [9] <http://www.ento.vt.edu/~sharov/3d/virtual.html>
- [10] <http://dots.physics.orst.edu/graphics/vrml.html>
- [11] http://dots.physics.orst.edu/graphics/plots/graph2_demo_sound.wrl
- [12] <http://www.bergen.org/Present/TechnologyHighSchool/Active/mathfiles.html>
- [13] <http://cordial.chez.tiscali.fr/indexe.htm>
- [14] <http://www.meti.com/home.html>
- [15] <http://www.telenor.no/fou/prosjekter/matador/project.html>
- [16] <http://www.army-technology.com/contractors/training/index.htm>
- [17] <http://www.simplyfitnessequipment.co.uk/storefront.asp?section=departments&departmentid=358>
- [18] <http://www.standingwave.net/pictures.asp>
- [19] <http://www.formula1simulator.com/thecar.html>
- [20] <http://home.urbanet.ch/urba1206/Trains/files/simu.htm>
- [21] http://www.drfoerst.de/e_n8g.htm
- [22] http://glup.irobot.uv.es/grupos/artec/English/gruas_top.html
- [23] <http://www.trafikent.com>
- [24] http://www.drfoerst.de/e_bus.htm
- [25] <http://www.kitesim.com/locale2.html>
- [26] <http://shop.store.yahoo.com/homefree-enterprises/fish.html>
- [27] <http://www.yatay.com/multimedya/multimedya.asp>

- [28] <http://www.evdose.com/script/turkce/kapla.asp?roomid=27&lang=0>
- [29] http://www.gis.com/software/free_software.html
- [30] <http://museum.nist.gov/exhibits/timeline/printerFriendly.cfm?itemId=17>
- [31] <http://www.catt.se/>
- [32] <http://www.unige.ch/cuepe/enercad/ecad/ecad.htm>
- [33] http://www.architectureweek.com/2001/0124/tools_1-1.html
- [34] <http://www.evl.uic.edu/gotsis/huacas/enter.html>



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 26.02.1977

Doğum yeri Ankara

Lise 1988-1995 Cağaloğlu Anadolu Lisesi

Lisans 1995-2000 Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fak.
Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans 2000-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Fakültesi Anabilim Dalı, Bilgisayar Ortamında
Mimarlık Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2001-2002 ARCAD Mimarlık Ltd Şti.
2002-Devam ediyor TOLKİM Dış Ticaret Ltd. Şti.

