

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SANAL GERÇEKLİK VE MİMARİ KORUMA
(ANLATIM VE SUNUM BAĞLAMINDA BİR DEĞERLENDİRME)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Tigin TÖRE

Mimarlık Anabilim Dalı

Koruma ve Yenileme Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İlgi Y. AŞKUN

MAYIS 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
SUMMARY	iv
ÖNSÖZ	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç ve Kapsam	1
1.2 Metodoloji	1
1.3 Terminoloji	2
2. SANAL GERÇEKLIK	4
2.1 Sanal Gerçeklik Ortamları	6
2.2 Sanal Gerçeklik Sistemleri	7
2.2.1 Dalınan Sistemler	7
2.2.2 Dalınmayan Sistemler	8
2.2.3 Geliştirilmiş Gerçeklik	9
2.3 Sanal Gerçeklik Sistemlerinde kullanılan etkileşim araçları	10
2.4 Tarihsel Gelişim Süreci	10
2.4.1 1960 Öncesi (Öncü Teknolojiler)	10
2.4.2 1960-1980 Arası	12
2.4.3 1980-1990 arası	14
2.4.4 1990'dan Günümüze	15
3. MİMARİ KORUMA	23
3.1 Kısaca Koruma Tarihi	23
3.2 Korumanın (Konservasyon) tanımı	24
3.3 Koruma Eylemleri ve Sınıflandırılması	25
3.4 Mimari Koruma ve Sayısal Ortam	27

4. MİMARİ KORUMA ALANINDA SANAL GERÇEKLİK VE UYGULAMALARI	31
4.1 Mimari Koruma Alanında Sanal Gerçeklik Oluşturma	31
4.1.1 Mimari Koruma Amaçlı Görsel ve Canlandırma Oluşturmak için Gerekli İçerik Kazanımı	31
4.1.2 Sanal Gerçeklik Tasarımı	33
4.2 Mimari Koruma Alanında Sanal Gerçeklik Uygulamalarından Örnekler	35
4.2.1 “Multi Mega Book in The CAVE”	37
4.2.2 Yasak Şehir: Zamanın ve Mekanın Ötesi	38
4.2.3 CAHRISMA Projesi	41
4.2.4 ERATO Projesi	42
4.2.5 Byzantium 1200 projesi	44
4.2.6 Helenik Kozmos	46
4.2.7 ENAME 974 Projesi	49
4.2.8 LIFEPLUS	50
4.2.9 <i>Second Life</i> (İkinci Hayat)	51
4.2.10 Mobil Telefonlar İçin Gerçekleştirilmiş Geliştirilmiş Gerçeklik Uygulamaları	53
5. SANAL GERÇEKLİĞİN MİMARİ KORUMA ALANINDA UYGULAMALARININ İRDELENMESİ İÇİN BİR YÖNTEM	56
6. SONUÇ	65
KAYNAKLAR	66

ÖZET

Bilgisayar teknolojilerinin gelişimiyle birlikte sanal gerçeklik sistemlerinin günlük yaşamdaki kullanımları diğer disiplinlerde olduğu gibi mimari koruma alanını da etkilemektedir. Koruma konusu olan miras ve miras alanlarında yapılan görselleştirme çalışmaları koruma uzmanları ve uzman olmayan kitlelere mirasın anlatılması ile ilgili yeni olanaklar getirmektedir.

Bu çalışmada söz konusu yeni olanaklar sayesinde bugüne kadar başka ortamlarda üretilmesi mümkün olmayan ürünler ve anlatı şekillerinden biri olan sanal gerçekliğin mimari korumaya sunum ve anlatım bağlamındaki etkisi incelenmektedir. Bu amaçla ilk bölümde tezin amaç ve kapsamı anlatılmış, yöntem ve terminolojiye açıklamalara yer verilmiştir.

İkinci bölümde sanal gerçekliğin tarihi, çeşitli alanlarda ve tekniklerde kullanımları, sorunları anlatılmakta ve sanal gerçeklik teknolojisi incelenmekte ve konunun gündelik hayata yansımaları ve kullanım alanları üzerinde durulmaktadır.

Üçüncü bölümde koruma kavramı ve mimari koruma yöntemleri açıklanmaktadır. Bu kavramların açıklanmasına ve korumanın tarihsel gelişim sürecinin özetlenmesine sayısal ortamın bir parçası olarak sanal gerçekliğin mimari koruma alanına sağladığı katkının tanımlanabilmesi amaçlanmaktadır.

Dördüncü bölümde günümüzde çeşitli alanlardaki koruma uygulamalarında sanal gerçeklik kullanımına ilişkin örnekler irdelenmiştir. Sayıları giderek artan bu uygulamaların tez bağlamında en örnekleyici olanları seçilmeye çalışılmış böylece kapsamlı bir sınıflandırma yapılabilmesi hedeflenmiştir.

Beşinci bölümde bir önceki bölümde söz edilen örnekler üzerinden mimari koruma alanına anlatım ve sunum bağlamında sağladığı katkı tartışılmakta ve sanal gerçekliğin mimari koruma alanında katkıları ICOMOS Kültürel Miras Alanlarının Anlatımları ve Sunumları hakkındaki tüzüğü çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Son bölümde ise önceki bölümlerde yapılan değerlendirmeler kapsamında sonuçlandırılmış ve Sanal Miras'ın günümüzde ve gelecekteki uygulamalarına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

SUMMARY

The use of virtual reality systems with the rapid progress in the field of information and computer technologies affected the architectural conservation process as every other aspects of daily life. As conservation subjects, the studies for visualization of heritage and heritage sites has been evolved as the new means of interpretation and presentation technologies developed aimed for conservation professionals and visitors.

This study examines the effect of virtual reality in the field of architectural conservation as new types of products and interpretations emerge with potentials never there before.

First chapter, the aim and aspects of the study have been explained. The key terminology has been described.

In second chapter, history of virtual reality and similar technologies has been described. The use and problems of these systems in various fields and effects of this notion to daily life are explained with examples.

In third chapter concept of conservation and acts of conservation are explained. The explanation of these concepts and its evolution are required in order to mark the future and current problematic of heritage studies.

Fourth chapter includes the varieties of examples of virtual reality which aimed at interpretation and presentation of heritage.

On fifth chapter, the examples have been evaluated in the criteria which have been determined at the ICOMOS charter for Interpretation and Presentation of Heritage Sites.

On the final chapter evaluations from previous chapters are concluded and present and future uses of Virtual Heritage are debated.

ÖNSÖZ

Koruma çabası ve bu çabanın kitlelere anlatımı arasındaki doğrudan ilişki, kültürel mirasın günlük yaşamdaki yerinin artması ile sağlanabileceği düşüncesi ve sayısal ortam olanaklarının mimari koruma alanındaki katkısına olan inancım bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Disiplinler arası gibi görünen bu konu, günümüzdeki örneklerin artmasıyla da gözlenebileceği üzere, ileride diğer sektörlerde olduğu gibi koruma alanında da artan bir öneme sahip olacaktır.

Bu önsöz aracılığıyla; danışmanım Sayın Prof. Dr. İlgi Y. Aşkun'a, tezin kapsamı ve içeriği konusunda desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Oğuz Ceylan ve Prof. Dr. Can Binan'a, Restorasyon AD.(MSGSÜ) üyelerine, sevgili aileme ve adını burada sayamadığım dostlarıma ve son olarak sevgili eşim Evrim Özkan Töre'ye teşekkür ederim.

Mimar Tigin Töre

Mayıs 2010

TABLO LİSTESİ

Tablo 3-1 Temel koruma eylemlerinin sınıflandırılması (Muñoz Viñas, 2005).....	26
Tablo 4-1 Örneklendirilen projelere ait bilgiler	36
Tablo 4-2 Örnek olarak seçilen projelerde kullanılan; ortam, sistem ve etkileşim çeşitleri	37
Tablo 5-1 Sanal Gerçeklik Örnekleri ve ENAME prensiplerine göre değerlendirilmesi.....	63

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2-1 Sanal-Gerçek ve devamlılığı (Gutiérrez, Vexo vd., 2008).....	6
Şekil 2-2 Dalınan sistemlere bir CAVE uygulaması örneği (Whyte, 2002).....	8
Şekil 2-3 Dünyaya bir pencere uygulaması, ürün tanıtımı için yapılmış bir Sanal Gerçeklik. Bir fotoğraf makinasının üç boyutlu görüntüsü ürünün tanıtılmasını amaçlar.	9
Şekil 2-4 "Link Trainer" 2. Dünya Savaşı sırasında ünlene uçuş eğitim simülatörü (Wikipedia contributors, "Flight Simulator " 2010)	12
Şekil 2-5 Sensorama (Brown, 2003).....	12
Şekil 2-6 Sutherland ve Sketchpad (Cohen, 2000)	13
Şekil 2-7 Sutherland ve BTS (Cohen, 2000).....	13
Şekil 2-8 Videoplace deneyim, Kullanıcı etkileşimi sonucu üretilen görseller (Krueger, 1991).....	14
Şekil 2-9 1980'lerde NASA Ames'te tasarlanan başa takılı sunum (Brown, 2003)..	14
Şekil 2-10 VPL Research tarafından geliştirilen veri eldiveni ve BTS örnekleri (Wikipedia contributors, "Virtual Reality," 2010).....	15
Şekil 2-11 3B lazer tarama teknolojisi ile gerçekleştirilmiş Paris'deki bir evin cephe modeli.....	17
Şekil 2-12 TL39 3 eksenli hareketli uçuş simülatörü.....	18
Şekil 2-13 Ticari uçaklar için geliştirilmiş güncel bir simülatör.....	18
Şekil 2-14 Eğlence simülatörü örneği (URL-1).....	20
Şekil 2-15 Nintendo Wii	21
Şekil 2-16 Wii remote	21
Şekil 2-17 Wii Balance Board.....	21
Şekil 4-1 Çoklu ortam tasarımının evreleri (Sutcliffe, 2002)	33
Şekil 4-2 Sanal Gerçekliğin Tasarım Evreleri (Sutcliffe, 2002)	35
Şekil 4-3 Etkileşimli ara yüz (Fischaller, 2002)	38
Şekil 4-4 CAVE ortamından bir görünüm (Fischaller, 2002).....	38
Şekil 4-5 NEM, rönesans rehberi (Fischaller, 2002)	38
Şekil 4-6 Gutenbergin Matbaasıyla etkileşim (Fischaller, 2002)	38

Şekil 4-7 Etkileşimli karakterlerden oluşan Sanal Gerçeklik ortamı üç boyutlu nesnelere dışında karakterler yardımı ile saray hayatının parçası haline gelmektedir. (beyondspaceandtime.org, 2008)	39
Şekil 4-8 Kullanılan model ve kaplamalara bir bakış (beyondspaceandtime.org, 2008)	40
Şekil 4-9 Şehrin içindeki heykellere bir örnek(beyondspaceandtime.org, 2008).....	40
Şekil 4-10 Solda Karakterlere kaynak oluşturan resim(solda) ve 3B modellenmiş karakterler(sağda).....	41
Şekil 4-11 Ayasofya Kilisesi Restitüsyonu (Papagiannakis, Foni vd., 2003)	42
Şekil 4-12 Ayasofya Kilisesi İç mekan Modeli (Papagiannakis, Foni vd., 2003).....	42
Şekil 4-13 Ayasofya Cami Restitüsyon Modeli (Papagiannakis, Foni vd., 2003).....	42
Şekil 4-14 Ayasofya Cami Restitüsyon Modeli (Papagiannakis, Foni vd., 2003).....	42
Şekil 4-15 Gerçek zamanlı gösterimden bir kare (Ciechowski ve diğ., 2005)	44
Şekil 4-16 Hipodrum alanı Tel-Çerçeve Modeli (ARKEO3D.COM)	45
Şekil 4-17 Büyük Saray Çevresini Gösteren modelleme (ARKEO3D.COM)	46
Şekil 4-18 Büyük Saray'dan çeşitli detay görseller	46
Şekil 4-19 Tholos Sunum Alanı (tholos254.gr, 2008).....	47
Şekil 4-20 Yunan Antik Agorası'nda Etkileşimli Tur (tholos254.gr, 2008)	48
Şekil 4-21 Antik Agora'da Etkinlik (tholos254.gr, 2008)	48
Şekil 4-22 Antik Agora'da Athena (tholos254.gr, 2008).....	48
Şekil 4-23 Alanlarda Saint Laurentius Kilisesinin Evrelerini gösterir Kiosk(ENAME)	50
Şekil 4-24 Görüntülerin örtüşme biçimi (ENAME, 1998)	50
Şekil 4-25 Sanal gerçeklik kavramını geliştiren sanal karakter (Papagiannakis, Schertenleib vd., 2005)	51
Şekil 4-26 Nagano Japonya'daki, Sanada Samuray ailesinin evinin canlandırması ...	53
Şekil 4-27 SL Paris Louvre Müzesi	53
Şekil 4-28 Sistine Şapelinin Vassar Öğrencileri tarafından Second Life'da canlandırılması	53
4-29 Mobil Telefon tabanlı geliştirilmiş gerçeklik örnekleri: solda avatar şeklinde bir	

kartvizit sağda uydu görüntüsü üzerinde yerleştirilmiş bir 3 boyutlu yapı(Wagner ve D., 2009)	54
şekil 4-30 Avusturya Salzkammergut kültürel sit alanına wiktude ile bir bakış (wiktude, 2009).....	55

1. GİRİŞ

1.1 AMAÇ VE KAPSAM

Endüstri devrimi ile birlikte değişen yaşam biçimleri insan'ın çevresi üzerindeki etkisini artırarak büyük değişiklikler gerçekleştirmesine olanak vermiştir. Bu etkinin sonucu olarak, doğal veya kentsel çevrede geri dönülemez kayıpların söz konusu olması, koruma kavramının önemini arttırmıştır. Günümüzde kültürel miras alanları, dünyanın her yerinde, kentsel genişleme baskısı, savaşlar ve genel ihmal dolayısıyla hızlı biçimde azalmakta ya da tehdit altına girmektedir. Bu sebeple koruma bilinci kazandırmak ve korunmuş örneklerin artmasını sağlamak önem kazanmaktadır. Bu bağlamda koruma alanında yeni teknoloji kullanımı, her zaman daha çok sayıda mirası daha iyi korumak ve gelecek nesillere aktarabilmek her zaman araştırma konusu olmuştur.

Bilişim olarak adlandırılan bilgisayar ve iletişim teknolojileri bütünü, kullanılmaya başlandıkları yakın tarihten itibaren bilimsel ve gündelik yaşamın pek çok alanında yaygınlaşmışlardır. Mimari koruma da bu alanların içinde yer almaktadır. Bilişim teknolojilerinin koruma alanında kullanım alanlarından biride sanal gerçeklik kavramıdır. Sanal gerçeklik, bilgisayar teknolojisi ile paralel şekilde gelişirken, uygulama şekli genelde konvansiyonel tekniklerin bilgisayar ortamında detaylandırılarak yenilenmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, bilgisayar teknolojisinin desteğiyle, bu kavramın sunduğu potansiyel, toplumların hayal gücünü motive eden bir özellik içermektedir.

Bu çalışma, sanal gerçeklik kavramını ve çeşitli alanlardaki uygulamalarını inceleyerek bugün ve gelecekteki potansiyelini ortaya koyduktan sonra mimari koruma alanındaki mevcut uygulamaları inceleyecektir. Daha sonrada sanal gerçekliğin günümüzde ve gelecekte bu alana getirdiği olanak ve(ya) sorunları tespit etmeyi amaçlamaktadır.

1.2 METODOLOJİ

Sanal gerçekliğin gelişmekte olan yapısı nedeniyle günlük kullanım alanlarındaki olası katkısını belirlemek özellikle popüler kültürün¹ üzerinde durduğu bir konudur.

¹ Bu konuda edebiyat, sinema vb. pek çok sanat dalında örnekler oldukça yaygındır. (Matrix üçlemesi(Wachovski Kardeşler), Avatar(James Cameron) Oyuncu (Taylor ve Neveline) vb. filmler;

Bu nedenle bu çalışmada sırasıyla aşağıdaki şekilde bir metodoloji izlenmiştir.

İlk bölümde sanal çevre örneklerinin tarihi, çeşitli alanlarda ve tekniklerde kullanımları, sorunları anlatılmakta ve Sanal Gerçekliğin çeşitli örnekleri incelenmekte ve değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, konunun mimarlık alanında incelenmesi öncesinde gerekli bilgileri vermeye yöneliktir.

İkinci bölümde koruma kavramı ve mimari koruma yöntemleri açıklanmaktadır. Bu kavramların açıklanmasına ve korumanın tarihsel gelişim sürecinin özetlenmesine Sanal Gerçekliğin mimari koruma alanına sağladığı katkının tanımlanabilmesi için gerek duyulmuştur.

Sonraki bölümde günümüzde çeşitli alanlardaki koruma uygulamalarında sanal gerçeklik kullanımına ilişkin örnekler irdelenmiştir. Sayıları giderek artan bu uygulamaların tez bağlamında en örnekleyici olanları seçilmeye çalışılmış böylece kapsamlı bir sınıflandırma yapılabilmesi hedeflenmiştir.

Dördüncü bölümde bir önceki bölümde söz edilen örnekler üzerinden Sanal Gerçekliğin günlük kullanımda uygulama alanı bulan henüz mimari koruma alanında kullanım alanı bulmamış yönleri ve kullanım alanı bulunduğu durumlarda mimari koruma alanına sağladığı katkı tartışılmaktadır.

1.3 TERMİNOLOJİ

Bu çalışmada bahsi geçen terimler yeni oluşmuş veya yeniden tanımlanmış kavram ve nesnelere olduklarından çeşitli kaynaklarda farklı anlam veya kapsamlarda kullanılmaları söz konusu olabilmektedir. Bu terimlerin büyük bir kısmı İngilizce'den Türkçe'ye geçmiştir. Bu sebeple, köklerinin daha iyi takip edilebilmesi veya karışıklıklara meydan vermemek amacıyla İngilizce karşılıkları da parantez içinde anılacaktır. Henüz tercümesi yapılmamış veya farklı tercüme bulunan kavramları dilimize kazandırmak amacı ile öneriler getirilmiştir.

Ortam (*Media*): Ortam kelimesini Türkçede kullanıldığı anlamları arasında “bir topluluğun veya toplulukların hareket alanı, platform” (TDK, 2010) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte isim tamlaması şeklinde kullanılmakta ve öncül kelimenin oluşturduğu kavram veya nesnelere bütünü ifade etmektedir (sayısal

Bahçıvan(Stephen King), Neuromancer(William Gibson), Ay'da Barış(Stanislav Lem) vb. gibi romanlar örnek verilebilir..)

ortam, çoklu ortam vb.).

Sanal Gerçeklik (*Virtual Reality*): Bilgisayarlar tarafından canlandırılan ortamlara denir. Çoğu sanal gerçeklik ortamı bir bilgisayar ekranı yoluyla edinilen görsel tecrübelerden ibarettir. Bunun yanında bazı ortamlar duyma, hareket gibi başka duyulardan da yararlanır. Bu kavram bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Sayısal Ortam- (*Digital Media*): Dijital ortam genellikle dijital kodlar halinde çalışan elektronik ortamları işaret eder.(Wikipedia contributors 2009). Bununla birlikte,dijital ortam kavramının yerine; 20.yy. son çeyreğinde ortaya çıkan, sayısal, bilgisayarlaşmış ve ağ şeklindeki bilgi ve iletişim teknolojileri bütününe ifade eden “Yeni Ortam (New Media)” kavramının önerildiği görülmektedir. (Wikipedia contributors 2009)

Çoklu Ortam (Multi- Media): Çoklu ortam; metin, görüntü, grafik, çizim, ses, video ve animasyonların bilgisayarda gösterilmesi, dosyalarda saklanması, bilgisayar ağından iletilmesi ve sayısal olarak işlenmesi ile ilgili bir kavramdır. “Bilgisayarda metin, grafik, ses ve canlandırma öğelerini birleştirerek sunan ortam” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2009). Çoklu ortam dediğimiz zaman, çeşitli türdeki bilgi kaynaklarının bir arada olması anlaşılmaktadır. Bir örnekle açıklarsak; sadece ses veya görüntü tekil ortamlardır; bunların bir araya getirilmesi ise çoklu ortam olarak adlandırılmaktadır. Bu durumda; metin, görüntü, grafik, çizim, ses, video ve animasyonların birden fazlasının bir arada bulunmasına çoklu ortam denir.

2. SANAL GERÇEKLİK

Bilişim alanındaki atılımların etkisi ve 1980'lerden itibaren kişisel bilgisayarlar (*Personal Computer, PC*) olarak bireylerin kullanımına sunulması ile birlikte bilgi dönüşümü, saklanması, korunması, işlenmesi, iletimi ve erişiminde önemli değişiklikler ve gelişmeler sağlanmıştır. Bütün bu gelişmeler “Sayısal Ortam” olarak anılan bir yöntemler ve teknolojiler bütününe ortaya çıkarmıştır.

Tarihsel süreç içerisinde ortamların gelişimi aktarılan bilgiyi de etkilemiştir.² Bu bağlamda dijital ortamında temsil edilen bilgi üzerinde bir etkisi olması kaçınılmazdır. Kültürel mirasın korunması gibi bir konuda bu yeni yöntemlerin kullanılmasının koruma sürecine ve mirasın kendisine etkisi halen tartışmaya açıktır.

Bu gelişmeler, diğer alanlarda olduğu gibi, mimari koruma alanında da eski araçların yerini alan yeni araçlar ortaya çıkmaktadır. Bu araçlar bilgi toplama, simülasyon ve yapı üretim sürecinin programlanması gibi konularda kullanım alanları bulmaktadır.

Sayısal ortamın, geleneksel metotlara göre en öne çıkan özelliği, bilginin saklanması, sıralanması ve düzenlenmesi konusundaki becerisidir. Herhangi bir girdiler dizisinin herhangi bir parametresi neredeyse anında aranabilmekte veya sıralanabilmektedir. Bu çok güçlü özellik çok farklı avantajları beraberinde getirir de, insanın bilgilenme sürecindeki en önemli veri kaynağı olan görsellik olduğundan, bu verilerin kullanıcı tarafından daha kolay algılanabilecek ve anlamlandırılacak hale gelmesi gerekmektedir. Bu yeni ortamda saklanan bilgilerin insanlarla paylaşımını sağlamak üzere çeşitli ara yüzler geliştirilmektedir. Bu ara yüzler genel olarak insan bilgisayar etkileşimi başlığı altında toplanabilir.

Bilgisayar teknolojileri geliştikçe insan bilgisayar etkileşimi teknolojileri de gelişerek insan algısına daha tanıdık gelen ifadelerin oluşmasına olanak sağlamıştır. Bu ifadelerden biride sanal gerçekliktir.

² Yeni ortamın koruma üzerindeki etkisi sorusu korumanın kendisi kadar eskidir. MÖ. 6yy. da papirüs ve vallum'un sözlü destanların kayıt altına alınması bir yolu olarak ortaya çıkması, Homer'in İlliada ve Odisey'i gibi, o zamana dek sözlü olarak anlatılan ve pek çok versiyonu bulunan bir hikayenin yazar tarafından yazıldığı haliyle standardizasyonu haline gelmiştir. Daha sonraları kitapların (cilt halindeki kâğıt destelerinden oluşan defter) yavaş yavaş parşömen tomarlarının yerini alması MÖ.2yy.'da edebi eserlerin daha kolay yayılması anlamına gelmiştir. Fakat ilk ortaya çıktığında günlük işlerin, düşey düzeyli olayların kayıt altına alınması için kullanıldığından bayağı görülmüş ve pek çok “ciddi” edebi eser asla yeni formata çevrilmemiş ve dolayısıyla zaman içinde kaybolmuştur. Guttenberg tarafından hareketli matbaanın icadı bilginin Avrupa çapında yayılmasını ve Rönesans, Reformasyonlar ve Aydınlanma çağını getirmiş veya en azından destekleyici etkisi olmuştur.

Sanal Gerçeklik temelinde mekansal verilerle gerçek zamanlı etkileşimi gerçekleştirme deneyimi sağlayan uygulamaların genel adı olarak kullanıcı topluluklarının, hükümetlerin ve akademisyenlerin üzerinde hemfikir oldukları bir terimdir. Bununla birlikte benzer anlamlar taşıyan, “sanal çevre”, “simülasyon”, “kentsel simülasyon”, “görsel simülasyon”, “etkileşimli 3 Boyut”, “sayısal prototip” ve “4Boyutlu-CAD” gibi farklı terimler de anılabilir.

Latinedeki virtualis kökeninden gelen sanallık, kavram olarak var olmayan ancak sanrılarla var olduğu kabul edilen şeyler için kullanılmıştır. Türk Dil Kurumu'nun karşılığını 'sanal' olarak belirlediği 'virtual' gerçekte var olmayan kavramlar, olgular ve mekanlar için kullanılır. Terimin kökü 'sanmak' fiilinden gelmektedir. Dolayısıyla sanal bir kavram gerçek ya da var olan değildir. Ancak yine de gerçeğin karşıtı da; yani sahte ya da yanlış da değildir. Buradan yola çıkarak sanal gerçeklik kavramının gerçek dışı bir yaşam formu olduğu da düşünülemez. Gerçek yaşam uzantılarının sanal bir gerçeklik üstünde ifade edilebildiği bir ortam algılanmaktadır (Wikipedia katılımcıları, 2009).

Bununla birlikte sanal gerçekliğin ne olduğunu anlamak, sanal gerçekliği tanımlamak için yeterli değildir (Heim, 1993). Heim'a göre tartışma “sanal” kavramından çok “gerçeklik” kavramında odaklanmaktadır. Çünkü “gerçeklik” daima bir “amaç” ve “odaklanma” sorunudur.³ Bu tartışma felsefecilerin gerçek, algı, nesne, ve sonunda varoluşa ilişkin temel tanımlarına dayanmaktadır.

Sanal Gerçeklik bilgisayarlar tarafından görselleştirilmiş ortamların genel adı olmakla birlikte bazı Sanal Gerçeklik ortamları duyma, hareket gibi diğer duyulardan da faydalanmaktadır (Wikipedia katılımcıları, 2009). Bu sebeple Sanal Gerçeklik teriminden Sanal Gerçeklik ortamları ve Sanal Gerçeklik sistemleri olarak iki farklı anlam çıkarılabilmektedir (Whyte, 2002).

³ Plato ideal formu öncüllerinden farklı olarak “gerçekten gerçek” olarak tanımlar. Aristo daha sonra Plato'dan ayrılarak alternatif ikincil bir gerçeklik düşüncesi tanımlar, gerçeklik “gerçekten gerçek”ten soyutladığımız görüntülerdir- Aristo'ya göre çevremizdeki nesnelere her biri öznel maddelerdir. Ortaçağ döneminde gerçek şeyler sembolik anlamları ile öne çıkan nesnelere. Kutsal-dini semboller, gerçekliklere gerçeküstü mesajlar ekleyerek onlara kalıcılık ve anlam verirken, eşyanın yalnızca nesnel özellikleri daha az dünyevi defektif ve anlamsızdır. Rönesans da nesnelere tekrar edilebilir şekilde gözlemlenir ve sayılabildiği oranda gerçeklerdir. İnsan zihni katı malzemeyi algı yardımıyla tanımlasa da algı daha az gerçektir çünkü daha zor tanımlanır ve gözlemlenebilir. Son olarak modern çağ gerçekliği atom maddesine atfeder, fakat hemen sonra gerçeklik sorusu bilimin karmaşıklığı ve sanatsal akımların çokluğunun analitik güdümüne girer(Heim, 1993).

2.1 SANAL GERÇEKLİK ORTAMLARI

Sanal gerçekliği bir ortam olarak ele aldığımızda öne çıkan bilgisayar sistemlerinin kendisinden çok bu sistemlerde yapılan canlandırmalar ve kullanıcıların Sanal Gerçekliği tasarımda üretim ve yapıli çevrenin yönetiminde nasıl kullandığıdır. Bir ortam olarak Sanal Gerçekliğin 3 farklı karakteristiği bulunmaktadır (Whyte, 2002).

1. Etkileşim – Kullanıcılar modellerle etkileşebilmektedir.
2. Mekansallık- Modeller üç boyutlu ölçüleri ile tanımlanmaktadır.
3. Gerçek zamanlılık- Hareketlerden ileri gelen geri bildirim fark edilir bir duraksama olmadan yaşanmaktadır.

Bu belirleyici özelliklerin birbiriyle olan sınırları değişebilmektedir. Örnek olarak etkileşimin doğası ve sınırları uygulamaya göre değişkenlik göstermektedir. Sanal Gerçeklik kullanıcıları normalde modellerin arasında serbestçe dolaşabilmekte ve neye bakacakları kararını verebilmektedirler. Buna rağmen sanal çevrede istedikleri objeleri yaratamayabilirler. Sanal gerçeklik canlandırmalarında az miktarda olsa da bir etkileşim olması beklenmektedir.

Milgram ve diğerleri, Sanal Gerçeklik canlandırmalarını anlamak ve sınıflandırmak üzere “gerçek-sanal devamlılığı” düşüncesini önermişlerdir. Burada re-produksiyon seviyesi, varoluş ve etkileşim derecelerine göre sınıflandırmaya yardımcı olur. (Milgram, Takemura vd., 1994)



Şekil 2-1 Sanal-Gerçek ve devamlılığı (Gutiérrez, Vexo vd., 2008)

Sanallık ve Gerçeklik bu bağlamda incelendiğinde Sanal Gerçeklikte her şeyin yapay olduğu ve kullanıcının tamamıyla gerçeklikten soyutlandığı bir durum bulunmaktadır. Karşı tarafta ise kullanıcı “gerçek” gerçeklikle karşı karşıyadır burada bilgisayar tarafından canlandırılmış hiçbir uyaran yoktur. Ortada ise gerçek ve sanal grafiklerin canlandırmalarla birleştiği karma gerçeklik bulunmaktadır. Buna

örnek olarak şeffaf bir ara-yüz veya video görüntüsünün üzerine sanal görüntünün gerçek zamanlı bindirildiği bir görsel ara yüzle, almayı düşündüğünüz bir mobilyanın evinizde nasıl durduğunu görmek veya bir araba motorunu tamir ederken bir taraftan 3 boyutlu şemasını incelemek mümkün olabilmektedir. Bu yöntem ile TV programlarında sunucularla hayali çevre görüntülerinin üst üste bindirildiği uygulamalarda sıklıkla karşılaşılmaktadır.

2.2 SANAL GERÇEKLİK SİSTEMLERİ

Sanal Gerçeklik sistemleri etkileşimli, mekansal ve gerçek zamanlı destekleyen bilgisayar donanım ve yazılımlarından, girdi ve çıktı birimlerinden, bilgiden ve kullanıcılardan oluşmaktadır. Sanal Gerçeklik sistemlerini bileşenlerine, sundukları görsel kaliteye, fotografik veya 3 boyutlu canlandırma tekniği ile oluşturulmalarına göre gibi pek çok farklı şekilde sınıflandırmak mümkündür.

Sanal Gerçeklik sistemleri, Sanal Gerçeklik algısının gerçek çevre algısı yerine geçme oranına göre ele alındığında dalınan(*immersive*), dalınmayan(*non-immersive*) veya geliştirilmiş gerçeklik (*augmented reality*) olarak sınıflandırılabilirler.

2.2.1 Dalınan Sistemler

Dalınan sistemler kullanıcıyı tamamen dâhil olma, sarılı olma hissi verir ve tamamen ayrılmış bir çevre sunduğu varsayılır. Bunu özel donanımlar (başa takılı sunum, duvara takılı büyük sunumlar veya yüksek gerçeklikli çevreler ve yüksek bilgisayar gücü vb.) aracılığıyla yaparlar. Şekil 2.2’de görüldüğü gibi kullanıcının çevre algısı tamamıyla değişmiştir. Artık çevresinde bir bina yerine 3 boyutlu olarak görselleştirilmiş bir şehrin havadan, gerçek zamanlı sunumu vardır.



Şekil 2-2 Dalınan sistemlere bir CAVE⁴ uygulaması örneği (Whyte, 2002)

2.2.2 Dalınmayan Sistemler

Dalınmayan sistemler, genellikle daha sıradan donanımlar ile kullanılırlar. Aynı yazılım teknikleri kullanılsa da sistem izleyiciye içinde bulunma hissi vermez. Bir dünyaya pencere (*window on a world*) sistemleri olarak da anılırlar ve kullanıcının görüş alanının tamamını kaplamazlar.

Düşük bütçeli veya geniş kullanıcı kitlesine ulaşması amaçlanan yapılarda tercih edilirler.

⁴ CAVE “Cave Automated Virtual Environment”: bir odanın duvarlarına arkasından görüntü yansıtılması yoluyla kullanıcı merkezli bir sanal gerçeklik ortamı sistemidir. (Cruz-Neira, Sandin vd., 1992)



Şekil 2-3 Dünyaya bir pencere uygulaması, ürün tanıtımı için yapılmış bir Sanal Gerçeklik. Bir fotoğraf makinasının üç boyutlu görüntüsü ürünün tanıtılmasını amaçlar.

2.2.3 Geliştirilmiş Gerçeklik

Geliştirilmiş gerçeklik sistemleri ise sanal ve gerçek dünya görüntülerini kullanıcıya çakıştırarak sunar. Bu gibi sistemler çevrenin kendi görüntüsünü kullandıklarından sanal çevreyi oluşturmak için gerekli poligon⁵ miktarı daha azdır. Bununla birlikte gerçek görüntü ile sanal görüntünün mekansal özelliklerini doğru şekilde çakıştırmak için gerekli çeşitli araçlara ihtiyaç duyarlar. (Whyte, 2002)

Üst düzey dalınan sistemlerden alt düzey dalınmayan sistemlere kadar çok miktarda ve farklı seviyelerde sistemler bulunmaktadır. Bu çeşitlenme alt düzey ve üst düzeyde yoğunlaşmaktadır. Üst düzey sistemler kullanıcıya “orada bulunmak” hissini vermek üzere tasarlanırlar.

Sanal Gerçeklik sistemleri geçmişi boyunca üst düzey bilgisayar sistemleri ve yazılımlar ile anılıyor olsa da gün geçtikçe, masaüstü ve taşınabilir bilişim araçlarında da kullanımı artmaktadır.

⁵ Poligon: Herhangi bir bilgisayar modeli, matematiksel ifadelerle tanımlanmış koordinatlar, bunları birbirine bağlayan doğrular tarafından oluşturulmuş çokgenlerin bir araya gelmesinden meydana gelir. Doğada var olan geometrilerin bilgisayar ortamında örneklenmesi için kullanılırlar, Bir modelin poligon sayısı arttıkça daha detaylı olarak temsil edilebilir.

2.3 SANAL GERÇEKLIK SİSTEMLERİNDE KULLANILAN ETKİLEŞİM ARAÇLARI

Sanal Gerçeklik sistemlerinde Etkileşimi arttırmak amacıyla çeşitli girdi ve çıktı araçları kullanılmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Konum tespiti ve kontrolü- En basit kontrol donanımı olan fareden kullanıcının hareketlerini takip eden kamera sistemlerine kadar pek çok sistemi içerir. X ve Y bazen de Z eksenlerindeki ölçüleri ve dönme, yükseklik ve sapma açısını saptamakta kullanılır.

Görsel- Görsel sunumlar ile deneyimlenen sanal çevre uygulama türleridir. Stereoskopik (iki göz farklı resimler görür) veya monoskopik (iki göz de aynı resmi görür) şekilde olabilir. Dalınan görsel sunular için başa takılı sunumlar kullanılırken dalınmayan sunular için masaüstü monitörler kullanılabilir.

İşitsel- Seslerin duyulması veya algılanması ile kullanılır. Ses vericilerinden çıkan seslerin kayıt ortamında veya ses mühendisliği ile elde edilen sesin görsel sunumla çakıştırılması yöntemi ile yararlanır.

Dokunsal- Dokunsal etki ve tepkiyi içerir. Çeşitli araç simülasyonları vb. geri bildirim bu konuda gerekli olduğu deneyimlerde kullanılmaktadır.

Tatsal ve Kokusal Tad ve koku duyularının uyarılması ile kullanılır. Sanal Gerçeklik sistemlerinde şu an için nadiren tercih edilmektedir.

2.4 TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

Sanal Gerçeklik ortamının gelişimi Sanal Gerçeklik sistemlerinin gelişimine paralel olarak gerçekleşmiştir. Bu açıdan söz konusu ortamı mümkün kılan teknolojilerin gelişmesine paralel bir gelişme göstermiştir. Bununla birlikte Sanal Gerçekliğin tarihsel sürecine baktığımızda benzer teknolojilerin izlerine tarih boyunca rastlamak mümkündür.

2.4.1 1960 Öncesi (Öncü Teknolojiler)

Sanal Gerçeklik kavramı, teknolojik süreçten bağımsız olarak, geniş anlamda panoramik görseller, perspektif ve resim ile bağlantılıdır. Erken Mağara resimlerinden, Barok ve Rönesans'ın boya ve yanılsamaya dayalı resimlerine, 19. ve 20.yy.'da yapılan büyük fuarlarda yer alan "sanal gezi" sergilerine kadar uzandığı

söylenbilir (Cameron ve Kenderdine, 2007). Bu tür sanal gezilere farklı çeşitlerde ve formlarda ilk kitle iletişim ortamı olarak 1700'lerin başında rastlanmaktadır. Bu panoramalar, Singapur, Napoli ve Çin gibi egzotik coğrafyaların 360 derecelik görsellerini izleyenlere çeşitli ışık oyunları ile sunmaktadır (Cameron ve Kenderdine, 2007).

Lumiere Kardeşler, 1888'de fotografik panorama yapmak üzere ilk rotasyonel kamera düzeneğini gerçekleştirmişlerdir. Bu şekilde, gerçekleştirilen panoramalar popülerleşerek, günümüzde, Cinemascope, Cine 180, IMAX ve OMNIMAX gibi isimlerle geniş ekran formatlarında kullanım bulmaktadır. Fakat bu tür sinema grafik çalışmalar hazırlayanların görsel hakimiyeti altında olduğu ve çok az etkileşim içerdiği de hatırlanmalıdır (Cameron ve Kenderdine, 2007).

Bütün bu gelişmeler yanında Sanal Gerçekliği anlamamıza yardımcı olan başka bir yön de, bakış açısı ve algıdır. 14.yy.da yüksek kalitede camın keşfi ile dünyanın bir pencereden görülmesini olanaklı kılmıştır. Bu durum gerçekliğin belli parçalarına sınırlı bir çerçevede odaklanarak daha belirleyici gözlemler yapmaya imkân vermiş ve daha sonra lensler, aynalar yapılmasına olanak vererek dünyaya bakışımızı etkilemiştir. Lens ve ayna teknolojilerindeki gelişmeler 1420'lerde kesin portre ressamlığının gelişimi ile görselleştirme teknolojileri ve görme arasındaki bağın tahmin edilenden çok daha eski olduğunu gösterir. ⁶

Geçtiğimiz yüzyıl boyunca pek çok insan dünyayı, bir araba, tren, film ekranı, bilgisayar monitörü, televizyon gibi araçlardan tecrübe etmiştir. Bu tür araçlarda yaşanan tecrübeler Sanal Gerçeklik ortamını algılamayı kolaylaştırmaktadır. (Whyte, 2002)

1. Dünya savaşı sırasında gerçek durumların taklidinin pilotların eğitimdeki yararı görülerek, çeşitli uçuş simülatörleri yapılmıştır Makinalı tüfikle nişan alma veya uçuş dinamiklerine alışma gibi egzersizlerin pilot adayını veya uçağı riske atmadan gerçekleştirebilmek için çeşitli simülatörler yapıla gelmiştir (Wikipedia contributors, "Flight Simulator " 2010).

⁶ Caravaggio, Vermeer, van Eyck vb. pek çok büyük ressam lensler ve resim üretme teknikleri üzerinde deneyler yapmışlardır. Daha sonraları Floransa Katedrali'nin mühendisi olan Brunelleschi çağının en ileri teknolojilerini kullanarak Kuzey Avrupa'dan gelen bir Lens yardımı ile lineer perspektifi keşfetmiş ve dünyayı anlamak ve resmetmek üzerine yeni bir çığır açmıştır (Whyte, 2002).



Şekil 2-4 "Link Trainer" 2. Dünya Savaşı sırasında ünlenen uçuş eğitim simülatörü (Wikipedia contributors, "Flight Simulator " 2010)

2.4.2 1960-1980 Arası

Bilinen anlamıyla Sanal Gerçeklik'in geçmişi 1960'larda bir sinemacı olan Morton Heilig tarafından icat edilen Sensorama'yla başlamaktadır. Sistem, kullanıcının önceden çekilmiş motosiklet, bisiklet ve hatta bir helikopterden çekilmiş görüntülerinin lensler yardımıyla geniş bir alanda gösterilen, 3 boyutlu foto grafik slaytların akışı, stereo ses, rüzgar ve koku jeneratörleri eşliğinde tecrübe edilmesine dayanmaktaydı ve neredeyse hiçbir etkileşim içermemekteydi.



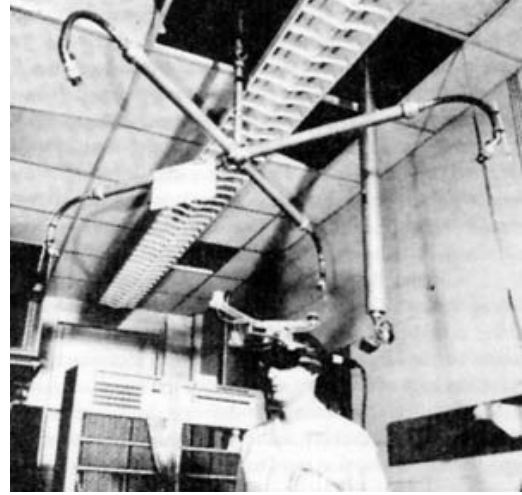
Şekil 2-5 Sensorama (Brown, 2003)

1965'de, Sanal Gerçeklik sistemlerinin kurucusu olarak bilinen Ivan Sutherland, bilgisayarların bir gün sanal dünyalara geçiş sağlayacağını öngören bir bildiri

yayınladı. (Sutherland, 1965) 1968’de bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu sol ve sağ görüntüleri kullanıcıya sunan bir başa takılı sunum tasarlamıştır. Sistem kullanıcının kafa hareketlerini algılayarak görüntüyü kaydırmakta ve sanal bir dünyada bulunma yanılsamasını yaratmaktaydı. Görüntüler basit çizgiler olsa da stereoskopik görseller katı 3B cisimler olarak görünmekteydi. Sutherland aynı zamanda günümüz bilgisayar destekli tasarım programlarının başlangıcı olarak kabul edilen “Sketchpad”i geliştirdi.



Şekil 2-6 Sutherland ve Sketchpad (Cohen, 2000)



Şekil 2-7 Sutherland ve BTS (Cohen, 2000)

Sanal Gerçekliğin mekansal uygulamaları arasında 1977’de MIT’de geliştirilen “Aspen Movie Map” sayılabilir. Sistem Colorado’daki Aspen şehrinin kaba bir sanal simülasyonunu içermektedir. Kullanıcı üç farklı şekilde (Kış, yaz ve wire-frame⁷) ve dört yönde Aspen sokaklarında dolaşması sağlanmaktadır.

1970’lerin başında Myron Krueger isimli bir sanatçı bilgisayarda oluşturulan çevrelerle ilgili bazı deneyler yapmış ve birkaç adet bilgisayar sanatı projesi gerçekleştirmiştir. Bilgisayarlar seyircilerin çeşitli jestlerini yorumlayarak ve çeşitli hareketleri öngörerek karşılık vermektedir. Seyirciler videoda oluşmuş silüetlerine “dokunabilmekte” ve etkileşebilmektedirler. Sistem “Videoplace” adındaki sistem Krueger tarafından “yapay geçeklik (*artificial reality*)” olarak adlandırılmıştır (Krueger, 1985).

⁷ *Wire-Frame*: Bilgisayar modelini oluşturan poligonların yüzeylerin hazim olarak algılanmasını sağlayan kaplamalar olmaksızın görüntülendiğinde ortaya çıkan görüntüye verilen isim. Tel-çerçeve.



Şekil 2-8 Videoplace deneyim, Kullanıcı etkileşimi sonucu üretilen görseller (Krueger, 1991)

2.4.3 1980-1990 arası

1980'lerin ortalarına gelindiğinde farklı teknolojilerin birleşiminden oluşan tam anlamıyla Sanal Gerçeklik sistemi denebilecek yapılar ortaya çıkmaya başladı. NASA'nın Ames Araştırma Merkezinde insanlı uzay uçuşları için pilot eğitiminde kullanılmak üzere bir sistem geliştirilmesi üzerine çalışılmıştır. Başka bir örnekte molekül tasarımcılarının, moleküller arasındaki çekim kuvvetlerini "hissetmesi" amacıyla 1967'de Fredrick Brooks tarafından North Carolina at Chapel Hill'de geliştirildi ve 1990'a kadar proje geçerliliğini sürdürdü.



Şekil 2-9 1980'lerde NASA Ames'te tasarlanan başa takılı sunum (Brown, 2003)

Sanal Gerçeklik ürünlerini ticarileştirme alanında ilk araştırmalar, sanal gerçeklik teriminin de babası olan Jaron Lanier tarafından kurulan, VPL Research tarafından 1980’lerde başlatıldı. Bu araştırmalar sonucunda “veri-eldiveni”, çeşitli başa takılı sunumlar ve yazılım türleri geliştirildi



Şekil 2-10 VPL Research tarafından geliştirilen veri eldiveni ve BTS örnekleri (Wikipedia contributors, "Virtual Reality," 2010)

2.4.4 1990’dan Günümüze

Sanal Gerçeklik ürünlerinin ticarileşmesinde rol oynayan pek çok sistem sayılabilir. Başlıca örnekleri, Polhemus tarafından gerçekleştirilen elektromanyetik pozisyon izleme sistemi, Ascension tarafından geliştirilen ve bir diğer manyetik izleme sistemi olan “*Flock of Birds*⁸”, Virtual Technologies Inc. Tarafından geliştirilen “*Cyber Glove*” ve bu şirket tarafından 2000’lerde geliştirilmiş, kuvvet-geribeslemeli (*force-feedback*) ürünleri ve yazılımları olarak gösterilmektedir.

1980’lerde Sanal Gerçeklik araştırmalarında bir patlama yaşansa da güvenilir olmayan donanım, yavaş bilgisayarlar ve siberhastalık⁹ sık rastlanan problemler arasındadır. Önemli bir gelişme de erken 1990’larda CAVE¹⁰ sistemini tasarlanması ile yaşanmıştır. University of Illinois at Chicago Circle’daki Electronic Visualization Laboratory tarafından geliştirilen bu sistem bir odanın duvarlarının arkasından

⁸ Tıp ve animasyonda kullanım alanı bulmuştur.

⁹ Cybersickness: Siber Hastalık olarak tercüme edilebilir. Kullanıcının algısı ile Sanal Gerçeklik tecrübesi arasında yaşanan algı farklarından kaynaklanan bir çeşit deniz tutması olarak açıklanmaktadır.

¹⁰ CAVE: ‘Cave Automatic Virtual Environment’

yansıtılan grafiklerden oluşmaktadır¹¹. CAVE sisteminde kullanıcı yansıtılan görüntüler ile çevrelenmiştir ve başa takılı sunumlardan çok daha geniş bir görüntü alanı sunmaktadır. Kullanıcı büyük bir başa takılı sunumun rahatsızlığını yaşamamakta ayrıca sunum içinde rahatça dolaşabilmekte ve kendi vücudunu Sanal Gerçeklik içinde bütün gerçekliğiyle görebilmekte ve işbirliğine daha yatkın bir ortam oluşmaktadır.

Bütün bu üst-uç (*high-end*)¹² sistemler yanında alt-uç sistemlerde de Sanal Gerçekliği mümkün kılan paralel gelişmeler bu süreç içerisinde yaşanmıştır. İlk farenin Englebart ve ekibi tarafından 1967’de geliştirilmesi, 1980’ler boyunca, *BBC Micro*, *Commodore 64* ve Atari ST gibi kişisel bilgisayarların popülerleşmesi ile çeşitli oyunların 3D gerçek zamanlı ortam sunma denemelerine başlanmıştır. *AutoDesk* şirketinin 1989’da, kişisel bilgisayarlarda kullanılan Sanal Gerçeklik sistemi, *Cyberspace*’i duyurmuştur. Etkileşimli 3 boyutlu sistemlerin kişisel bilgisayar uygulamalarında kullanılması gibi gelişmeler sayılabilir (Whyte, 2002).

1990’larda oyun pazarı düşük bütçeli sistemlerin gelişmesinde önemli rol oynadı. İlk 3 boyutlu, gerçek zamanlı oyun olan *Wolfenstein 3D* 1992’de piyasaya sürüldüğünde Intel 386 tabanlı sistemlerde çalışmaktaydı. Pentium ve Pentium II ve grafik kartlarındaki hızlı gelişmeler 3 boyutlu grafiklerin hızla görselleştirilmesini sağlamaktaydı (Gutiérrez, Vexo vd., 2008).

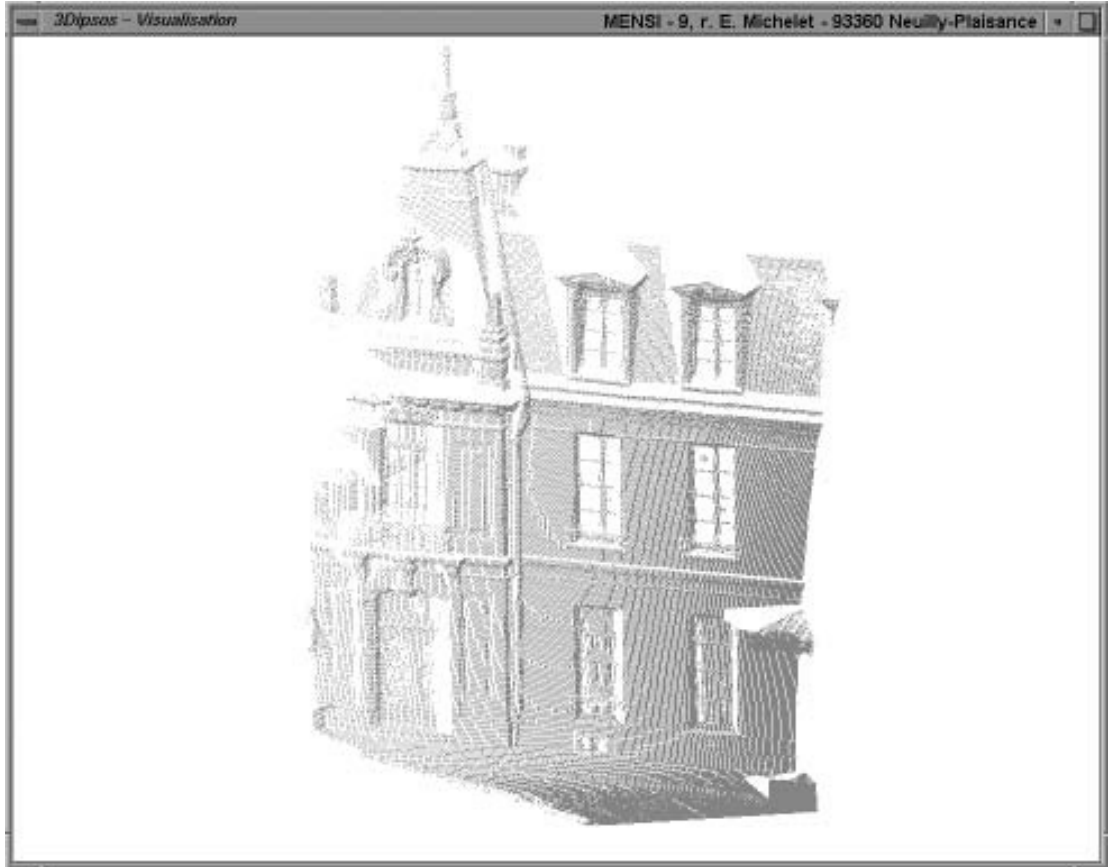
Sanal Gerçekliğin gelişmesini mümkün kılan teknolojiler aynı zamanda coğrafi bilgi sistemleri (*Geographical Information Systems*, GIS) ve bilgisayar destekli tasarım (computer aided design, CAD) uygulamalarının da gelişmesini sağlamıştır. 1990’lar boyunca müdahaleleri kolaylaştıran ve bilgileri analiz eden mekansal konuma dayalı GIS uygulamaları geliştirilmiş ve olgunlaştırılmıştır. Erken bilgisayar destekli tasarım uygulamaları 2 boyutlu çalışmaları desteklemekle birlikte, bilgisayar destekli tasarım 1990’larla birlikte 3 boyutlu uygulamaları destekler hale gelmiş, obje-yönelimli bilgisayar destekli tasarım çalışmalarda gerçek dünya davranışlarının elde edilmesini sağlamıştır. Böylece bir duvar hareket ettirildiğinde pencere de bununla birlikte hareket eder hale gelmiştir. Parametrik modelleme ise bir diğer yaklaşım olarak matematiksel değişken ve parametrelerle tasarımı değiştirme, kontrol etme ve etkileme olanağı sağlamıştır (Whyte, 2002).

¹¹ derinlik hissi için stereoskopik grafikler kullanılmaktadır.

¹² High-End: Üst-uç (TDK ve Türkiye Bilişim Kurumu Sözlüğü)

Eş zamanlı olarak çeşitli yazılım protokolleri de geliştirilmiştir. *Silicon Graphics* tarafından geliştirilen “*Open GL*”, açık kaynaklı olarak Internet üzerinden işleyen “*Virtual Reality Modeling Language*” (VRML), Microsoft tarafından geliştirilen “*Direct 3D*” bunlardan en önemlileridir. Bununla birlikte halen açık kodlu 2 boyutlu grafik standardı oluşması beklenen bir gelişmedir. Rekabet ve anlık teknolojik gelişmelerin sonucu standart belirleme çabaları sonuçsuz kalmaktadır.

2000’lerle birlikte 3 boyutlu lazer tarama, görüntü ve filmlerden geometri yakalama gibi bilgi giriş öğeleri de hızla çeşitlenmiş ve gelişmiştir. Bu şekilde tasarım aşamasındaki CAD bilgisi dışında hali-hazır binaların modellenmesine imkan sağlanmaktadır. Oto-stereoskopik görüntüleme ile hacim görselleşmesine imkan veren sunumlarda gelişme olanakları, taşınabilir ve çok yönlü ekran teknolojilerinin geliştirilebilmesi için araştırmalar yapılmaktadır.



Şekil 2-11 3B lazer tarama teknolojisi ile gerçekleştirilmiş Paris'deki bir evin cephe modeli

Bu teknolojilerdeki ortamlar arasındaki bilgi aktarımı ve sezgisel arayüzlerin geliştirilmesi gibi sorunları sürmektedir.

Sanal gerçeklik sistemleri, bilgisayarların insan hayatının ayrılmaz bir parçası

olmaya başladığı günümüzde, bolca kullanım alanı bulmaktadır. Bu kullanım alanları Sanal Gerçeklik teknolojilerinin anlık gelişimleri nedeniyle sürekli biçimde ilerlemekte ve değişmektedir. Bu nedenle Sanal Gerçeklik kapsamlı çalışmalar pek çok uluslararası ve ulusal organizasyon ve şirket tarafından yürütülmekte ve desteklenmektedir.

Bu sistemlerin kullanım alanı bulunduğu temel konular eğitim, sağlık, eğlence, pazarlama ve sanat şeklinde sıralanabilir.

Eğitim: Sanal Gerçeklik sistemleri eğitimin pek çok seviyesinde kullanım yeri bulmaktadır. Öğrenme sürecinin yollarından biri olan oyun veya bir tecrübeyi “yaşıyormuş gibi yaparak deneyim kazanma” çocukların evcilik oynarken bile uyguladığı bir yöntemdir. Aynı şekilde hangi amaçla olursa olsun Sanal Gerçeklikte de aynı özellikler bulunmaktadır. Bu yönüyle her Sanal Gerçeklik uygulamasının başlı başına bir eğitim aracı olduğu savunulabilir.

Sanal Gerçeklik sistemlerinin öncülerinden biri olan ve 1. Dünya Savaş’ında dahi kullanım bulan ve günümüze kadar gelişen pilot eğitim simülatörleri eğitimde Sanal Gerçeklik kullanımına en iyi örneklerden biridir.



Şekil 2-12 TL39 3 eksenli hareketli uçuş simülatörü



Şekil 2-13 Ticari uçaklar için geliştirilmiş güncel bir simülatör

Dijital ortam öğrenciye veri analiz araçları, katılımcı öğrenim araçları, simülasyonlar, multimedya oluşturma araçları ve sanal çevreler gibi pek çok yeni

öğrenme araçları sağlamıştır¹³ (Klopfer, 2008).

Eğitim amaçlı Sanal Gerçeklik uygulamaları genelde formel olmayan uygulamalarla şekillenmiştir. Bu daha çok formal sistemin dijital ortamın gelişimine ayak uyduramayacak yapıda oluşu veya genelde teknolojinin iyi çözümler yerine daha hızlı, ucuz veya çok sayıda çözümler üretmeye odaklanmış olmasından kaynaklanmaktadır (Politis, 2008)

Sanal Gerçeklik uygulamalarının eğitim alanındaki örneklerinde iki farklı konsept karşımıza çıkmaktadır:

- Uzaktan ve açık öğrenim
- Sanal çevre deneyimi ile öğrenme ve öğretme

Sanal Gerçeklik sistemleri formel eğitimde kitlesel ve açık öğrenim ile çok önemli getiriler vaat etse de henüz beklentileri karşılamada yetersizdir. Bu tür ihtiyaçları karşılayacak alt yapının hazırlanması ve yayılmasının ne kadar zaman alacağı halen bilinmemektedir. Bununla birlikte eğitim amaçlı Sanal Gerçeklik sistemleri günümüzde, uzaktan erişim ve iletişim konusunda geliştirilmekte ve yaygınlaşmaktadır.

Analiz ve Prototip Geliştirme: Bu tür uygulamalar bir ürünün sanal çevrede gerçekleştirilen temsili ile kullanıcıya üretim öncesi deneme olanağı sunmaktadır. Burada temel amaç ürünün tasarlandığı amaç için uygunluğunu denemek ve kullanıcının isteklerini karşılayıp karşılamadığını anlamaktır. Bununla birlikte ihtiyaçların belirlenmesi içinde bir araç olarak kullanılabilir. Önerilen ürünün uygulamada karşılaşacağı olası sorunları önceden fark edilerek gerekli çözümlerin sunulmasına olanak sağlar. Bu yöntemle ürün geliştirme ve üretim sürecinde önemli avantajlar sağlanabilir.

Örnek olarak, henüz gerçekleştirilmemiş bir mimari yapının modellenmesi ile kullanıcıya alacakları ürünün ön gösterimi yapılmakta ve istekleri ile örtüşmesi sağlanmaktadır. Veya bir mimari yapının morfolojik ve malzeme özellikleri modellenerek sonlu elemanlar yöntemi ile deprem güvenliği denebilir.

¹³ Bu araçlar rekabetçi dünyada, dilbilgisi, matematik, fen, edebiyat, tarih ve sanat gibi çok gerekli eğitimin yanında soyutlama, analiz ve sentez, yaratıcı ve yenilikçi, kolay öğrenen, kısaca gittikçe daha çok ve dramatik biçimde değişen çalışan ihtiyaçlarına cevap verebilen donanımda insanların yetişmesine duyulan ihtiyacı karşılamak üzere kullanılması gerekli kabul edilmektedir. (Klopfer, 2008)

Eğlence Sektörü: Sanal Gerçeklik uygulamalarının bugüne kadar en çok uygulanma fırsatı bulunduğu alanlardan biri de eğlence sektörüdür. Eğlence parklarında bulunan dağ treni (roller coaster) araçlarının simülasyonları sayesinde gerçeğini kullanma olanağı olmayan kullanıcıların faydalandıkları bir araçtır. Bu araçlarda 5 duyunun da uyarılarak dalma etkisinin olabildiğince artırılması mümkün olabilmektedir.



Şekil 2-14 Eğlence simülasyonu örneği (URL-1)

Film sektörü uzun süredir sinema izleyicilerinin izledikleri görsel 3 boyutlu hale getiren teknolojiler üzerinde çalışmaktadır. Bu konu üzerine çalışan şirketler Real3D, Dolby 3D, XpanD 3D, vb. pek çok teknolojiyi geliştirmektedir(Wikipedia contributors, "3-D Film," 2010).

Ayrıca oyun konsolu ve kişisel bilgisayarlar için geliştirilen çeşitli araçlar yardımı ile etkileşimi arttırmak ve dalma hissini sağlamak üzere büyük elektronik üreticilerinin piyasaya sürdüğü çeşitli ürünler bulunmaktadır(Sony PS3, Microsoft XBOX, Nintendo Wii vb.).

Bu konudaki en önemli gelişmeyi 2006 yılında duyurduğu "wii" isimli konsolla, Nintendo firması gerçekleştirmiştir. 90'ların ikinci yarısı ve 2000'lerin ortalarına kadar gerçekçi grafiklerin üzerinde yapılan geliştirmeler sonucu oyun uygulamaları son derece gerçekçi görsel ve ses karakterine kavuşmuş olmakla birlikte Wii oyun konsolu kullanıcının ilgisini yeni girdi araçları ile sağlamayı öngörmüştür. Bu amaçla "Wii-mote, Wii Balance Board ve 2009'da piyasaya sürdüğü motionplus isimli hareket algılayıcı ekipmanlarla kullanıcıların oyun benzeri simülasyonları gerçekten hareketleri yapmalarını sağlayan şekle getirmiştir. Bu araçlar sayesinde tenis oynayan kişi gerçekten elinde bir "raket" tutuyormuşçasına sallayarak "topa"

vurması veya “kılıcını” rakibine isabet ettirmesini sağlamaktadır. Nintendo’nun elde ettiği piyasa başarısı nedeniyle bugün diğer üreticiler de hareket algılayıcı sistemler sunmaya hazırlanmaktadır.



Şekil 2-15 Nintendo Wii



Şekil 2-16 Wii remote



Şekil 2-17 Wii Balance Board

Sağlık: Sanal Gerçeklik sistemlerinin günümüzde en çok kullanım alanı bulan alan klinik psikoloji ve rehabilitasyondur. Anksiyete hastaları, post-travmatik davranış bozuklukları ve birkaç farklı fobinin ve ayrıca kötü alışkanlıkların tedavisinde kullanımlarında sıkça tercih edilen bir yöntemdir.

Sanal çevre ve bağlantılı teknolojilerin gelişmesi ile birlikte:

- Cerrahın uzaktan operasyon yapabilmesi (cephede sağlık görevlilerine yardım veya ulaşım olanaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde müdahale gibi...), (tele cerrahi)
- Sanal çevrede yapılabilecek endoskopik müdahaleler ile hassasiyet sağlanması, (uzaktan cerrahi)
- Cerrahi simülatörler ve eğitimciler ile cerrahların eğitiminin hasta hayatını daha az riske ettiği uygulamalar,
- Sanal çevrenin kullanılarak anksiyete ve stresin azaltılması (diş hekimlerinin 3 boyutlu gözlükler ile hastanın dikkatini başka yöne çekmeleri vb.)
- Fobilerin tedavisi veya davranış bozukluklarının giderilmesi,

gibi buluşsal yöntemlerle ortak mekan arayışına cevap veren veya davranışsal sorunları gideren kullanım alanları bulmaktadır (Riva, 1997).

Pazarlama : Sanal Gerçekliğin ürün pazarlama alanında kullanımı,

- Ürün özelliklerini ürünü müşteriye göndermeden yaşatabilme,

- Ürünü gerçek zamanlı ve müşteri tarafından tanımlanan parametreler ile gösterebilme,
- Dalınan Sistemlerin yardımı ile müşterinin ürünün kullanımına ait daha iyi bilgi sahibi olmasını sağlama,
- Prototip oluşturma ve farklı koşulların değerlendirilmesi için bir araç olarak kullanılarak maliyet ve zamanı azaltma
- Dünya üzerindeki herhangi bir bilgisayar kullanıcısının ürün tecrübesini yaşayarak pazarlama potansiyelini arttırma,

gibi olanakları nedenleriyle artarak devam etmektedir.

Ayrıca internet üzerinden alışveriş olanaklarının gelişmesiyle de, pazarlama aracı olarak mekan ihtiyacının azalmasına dolayısıyla maliyetlerin azalmasını sağlamaktadır (Ryan, 2001).

Sanat: Sanal Gerçekliğin gelişimi sürecinde sanat aracı olarak kullanımı büyük bir yer tutmaktadır. İnsan algısına hitap eden yapısı ve kullanıcıları ile etkileşimi olanağı nedeniyle modern sanatlarda kullanım bulmuştur. Myron Krueger'in çalışmasını Sanal Gerçeklik kavramının gelişiminde temel taşlardan biridir.

Ortam sanatları; video, bilgisayar grafikleri ve animasyon; net-sanat, etkileşimli sanat ve en uç noktasında alt türleri olan uzak varoluş ve genetik sanatla birlikte sanal sanat görüntü ve sanat teorilerinde oldukça baskındırlar (Grau, 2002).

Bu konuda *Ars Elektronika*, *SIGGRAPH*, *Inter-Society for Electronic Art* gibi kuruluşlar toplantılar düzenlemektedirler. *Ars Elektronika* bir müze olarak çeşitli işlerin sergilendiği ve üretildiği merkezlerden biri halini almıştır.

3. MİMARİ KORUMA

Koruma bugün bildiğimiz anlamıyla karmaşık bir aktivitedir. Konservasyon aktivitesinin gerekliliği, sıradan bir kişinin evini boyamak ya da bir ev lambasını temizlemek için gerekli yetenek ile bir tablonun tamiri veya neolitik dönemden kalma bir baltanın temizlenmesi için gerekli yaklaşım ve bilgiden farklı olduğu ortaya çıktığında doğmuştur. Bu aktivitenin kapsamı 19. yy.dan itibaren genişleyerek önemi artmış ve günümüzdeki durumuna ulaşmıştır. (Muñoz Viñas, 2005).

3.1 KISACA KORUMA TARİHİ

Herhangi bir nesneyi koruma ihtiyacı o nesnenin bütünlüğünün tehdit altında olması gözleminde ve bu nesnenin yerine konmasının mümkün olmadığı düşüncesinden doğmaktadır. Nesnenin barındırdığı değerleri ve yerine konamayacak oluşunun gözlemi söz konusu nesne hakkında nesnel bütünlüğünden daha kapsamlı bilgi sahibi olmayı gerektirir. Bu nedenle koruma aktivitesinin önem kazanması Rönesans ve endüstri devrimi sonrasında oluşan birikimle mümkün olmuştur.

Mimarlar yüzyıllarca, sosyal statüsü yüksek bir meslek olduğundan akademik eğitim ve kültürel kaynaklara erişim açısından diğer mesleklere göre daha iyi kaynaklara sahiptir. 19. yy.da mimarlar kuvvetli ulusal ve uluslararası yapılanmalar oluşturarak teorik ve teknik tartışmaları yürütebilecekleri olanakları yaratmıştır. Bu sebeplerden dolayı mimarlık, koruma prensip ve felsefesinin öncülüğünü yapmıştır.

Bu ortamda ortaya çıkan “stilistik restorasyon” ve “konservasyon”, mimari miras uygulamalarında temelinden farklı iki yaklaşımı temsil eder. Genel olarak, Avrupa’da yaygın olarak kullanılmış olan Stilistik Restorasyon, 19.yy. ortalarında Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc’ün uygulamaları ile, konservasyon ise John Ruskin ve William Morris’le ilişkilendirilmektedir.

Viollet-le-Duc bir mimardır ve restoratörlerin, herhangi bir müdahaleden önce sistematik analizlerle gerekli bütünlüğün ve sanatsal düşüncenin tamamlanması fikrindedir. Bunun için iyi bir mimarlık tarihi ve stil bilgisine sahip olmaları gerektiğine inanmıştır (Jokilehto, 1999). Bunun sonucu olarak, “Bir binayı restore etmenin amacı koruma değil, herhangi bir zamanda var olmayabilecek bir bütünlük haline kavuşmasını sağlamaktır.” (Viollet-le-Duc,1875 aktaran Jokilehto, 1999)

John Ruskin ise bir sanat eleştirmeni olarak anılabilir ve bu akımın karşılığında bir

mimari tavırla olmasa da bir düşünce ile ortaya çıkmış ve “The Seven Lamps of Architecture” adlı eserinde tarihi binanın sanatçılar ve zanaatkârların özgün eseri olduğunu ve eşsizliğinin modern taklidinden çok kendi dokusu ile sağlandığını ve restorasyonun bir yıkım eylemi olduğunu öne sürmüştür. William Morris bir manifesto yayınlayarak korumanın stile değil fakat binanın değerlendirilerek özgün malzeme dokusunun bozulmadan, taklit üretimlerinden sakınılarak yapılması gerektiğini vurgulamıştır (Earl, 2003).

Konservatif onarım ile restorasyon yaklaşımları eş zamanlı olarak günümüze kadar gelmiştir. Bu tür farklılıklar ülkeden ülkeye değişmektedir. Jokiletho’ya göre İngiltere ve İtalya’da konservasyon eğilimi, Fransa’da restorasyon eğilimi gözlenmektedir. (Jokilehto, 1999)

20.yy.’da Uluslararası standartlar ve formüle etme çabaları 1932’deki Atina Kartası ile başlamıştır. Burada stilistik restorasyonun terk edilmesini ve anıtların mevcut dönem özellikleri ve stillerinin korunması savunulmuştur. Ardından gelen Venedik Kartası (ICOMOS, 1965) kurulan Uluslararası Anıtlar ve Sitlerin Korunması Konseyi tarafından temel doküman olarak benimsenmiş ve ICOMOS tarafından benimsenen pek çok belge gibi herhangi bir ‘bakış açısının’ empoze edilmemesi gerektiğini ve kabul edilebilir bir görüşün uluslararası bir uzlaşma ile sağlanmasını vurgulamaktadır. (Pendlebury, 2009)

Daha önce vurgulandığı gibi çeşitli farklılıklar gösterse de baskın ideoloji ‘konservatif’ görüştür. Bununla birlikte koruma nesnesinin (mirasın kendisi yerine mimari formun korunması gibi) tanımı değiştirildiğinde stilistik restorasyonun uygulamalarıyla günümüzde de sıklıkla karşılaşılmaktadır.

3.2 KORUMANIN (KONSERVASYON) TANIMI

Günümüzde, koruma teori ve pratiğinin bilişim çağıyla birlikte ortaya çıkan yeni kavramlar ve uygulamalar tarafından etkilenmesi kaçınılmazdır. Bu amaçla koruma teorisinin de yeni yöntemleri de içine alacak şekilde süreç odaklı tanımlamalar yapma ihtiyacı duyulmuştur. Bu amaçla koruma eyleminin tanımlanması için “bilgisel koruma” tanımını da içeren Muñoz Viñas’ın tanımlarına başvurulmuştur.

Kültürel olarak kayda değer nesnelere koruma eyleminin tanımı aynı zamanda kültürel olarak kayda değer nesnelere koruma mesleğini de ifade etmektedir.

“Koruma” eylemi anlatan farklı kavramları içinde barındırmaktadır (rehabilitasyon, yenileme, yenileştirme, yeniden inşa, restorasyon...). Bununla birlikte aralarındaki farkların tespiti bazen zordur.

McGilvray’ın işaret ettiği gibi temelde kültürel bir nesne için uygulanabilecek 3 farklı alternatif bulunmaktadır: saklayabilir, değiştirebilir veya yok edebiliriz Yazar bir dördüncü alternatif olarak ise daha önce yok edilmiş bir şeyi tekrar yaratmak için objenin tekrar kullanılmasını da eklemiştir (McGilvray, 1988).

Koruma ya da konservasyon dar anlamıyla restorasyona karşıt olarak “saklama” aktivitesi veya geniş anlamıyla koruma ile ilgili bütün aktiviteler (restorasyonu da içerecek şekilde) kapsamaktadır. Koruma konusundaki anlam kayması Latin dillerindeki konservasyon ve restorasyonun aynı anlama gelmesi ve çevirilerde de aradaki farkın gözden kaçmasından kaynaklanmaktadır. Bu durumda “koruma” geniş anlamda koruma aktivitesini tanımlarken, “saklama” daha dar anlamdaki koruma aktivitesini anlatması açısından kullanılabilir (Muñoz Viñas, 2005).

3.3 KORUMA EYLEMLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Vinâs’a göre, koruma eylemi saklama (*preservation*) ve restorasyon olarak ikiye ayrılır. (Muñoz Viñas, 2005)

Vinâs korumaya konu olan nesnelere uygulanabilecek temel aksiyonları Tablo 3-1’de görüldüğü gibi ilişkilendirmiştir.

Saklama ve restorasyon arasındaki temel fark “kasıtlı ve fark edilebilir” değişikliktir. Yapılan değişikliklerde kullanıcıların fark etmesi niyeti varsa, uygulama restorasyon adını alır. Uygulama kullanıcıların uygulamayı fark etmeyeceği şekilde ise saklamadır.

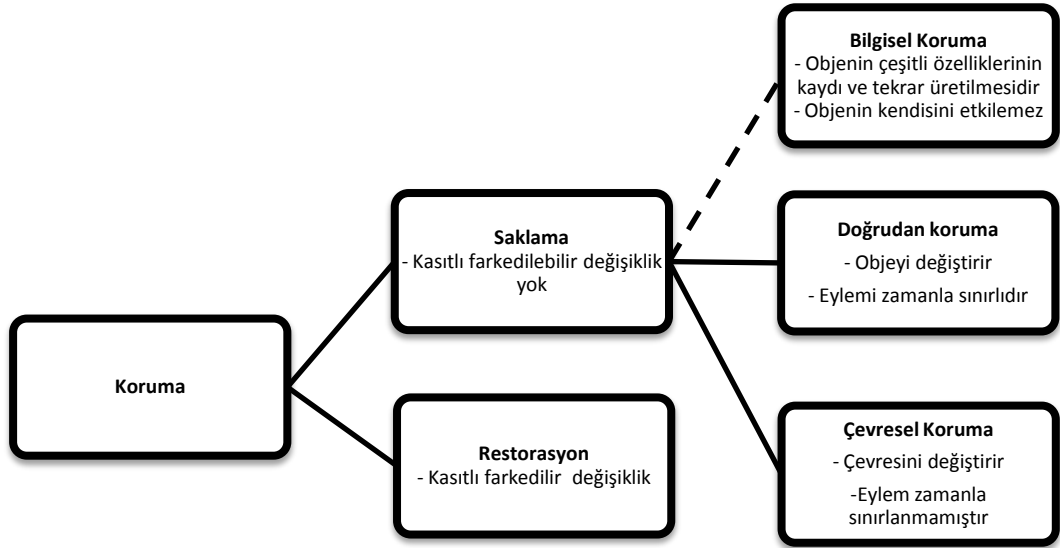
Eğer değişiklik niyeti yok ise, saklama eylemi doğrudan koruma ve çevresel koruma olarak iki şekilde gerçekleşebilir.

Doğrudan koruma, objeye müdahale belli bir zaman dilimi içinde ve fark edilmeyecek şekilde yapılan müdahalelerdir.

Çevresel koruma ise müdahalenin sürekli (teorik olarak sonsuz) hale getirildiği durumdur. Objenin çevresine de etki eder. Önleyici müdahaleler bu şekildeki müdahale tipleridir.

Vinás bu koruma eylemlerinin yanında **bilgisel koruma** eylemini de tanımlamaktadır. Bu yöntem gözleyenin objeyi sanal olarak tecrübe etmesini sağlayabilecek eylemleri tanımlamaktadır. Bir arşivdeki dokümanları sayısallaştırmak ve tarihçilerin orijinal dokümana dokunmadan araştırma yapmalarını sağlamak gibi eylemler bu şekilde sınıflandırılmıştır.

Yazar bu konudaki gayretlerin koruma nesnelere üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmekle birlikte nesnelere kopyalarını çıkarmanın aslının korunmasını garanti altına almadığına ve objenin “ilginç” kısımlarını koruma altına aldıklarından orijinal belgeyi önemsiz, bazı durum ve kişilerce vazgeçilebilir hale gelmesi riskine işaret eder.



Tablo 3-1 Temel koruma eylemlerinin sınıflandırılması (Muñoz Viñas, 2005)

Koruma eylemine bu şekildeki bir bakış, bu tezin de konusu olan ve giderek yaygınlaşan sayısallaştırma gayretlerini kapsamaktadır.

Koruma nesnesine yapılacak müdahale seçilirken temel ilke “saklama” yöntemidir. Bununla birlikte, restorasyon kentsel ölçekte yapıların değişmekte olan mekânsal ihtiyaçlara uyum sağlayarak varlıklarını sürdürmeleri bakımını kolaylaştıran ve yok olma baskılarını azaltan bir yöntemdir. Restorasyon yöntemleri genel olarak şu şekilde sınıflandırılabilir (Ahunbay, 1996).

1. Sağlamaştırma (Konsolidasyon): Anıtın varlığını tehdit eden veya edebilecek yapısal vb. sorunların tespit ve giderilmesine yönelik aksiyonlardır. Anıtın malzemesinin, taşıyıcı sisteminin veya zeminin sağlamaştırılması gibi müdahalelerdir.
2. Bütünleme (Reintegrasyon): Bir bölümü hasar görmüş veya yok olmuş yapı ve öğelerini çağdaş veya geleneksel yapı malzemeleri kullanarak hasar görmeden önceki veya ilk yapıldığı dönemdeki haline getirme eylemidir.
3. Yenileme (Renovasyon): Değişen hayat şartları nedeniyle özgün işlevini yitirmiş yapıların farklı işlevlere uygun hale getirerek sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla yapılan müdahalelerdir.
4. Temizleme: Anıtların ve kentsel sitlerin genel etkisini bozan, tarihi ve estetik değer taşımayan eklerden arındırılması işlemidir.
5. Taşıma: İmar hareketleri, doğal afetler gibi yapının çevresi ile ilgili büyük ölçekli değişiklikleri yapının varlığını tehdit ettiği durumlarda anıtın daha uygun bir konuma taşınması ve yeniden kurulmasıdır.
6. Yeniden Yapma (Rekonstrüksiyon): Tümüyle yıkılmış veya çok harap durumdaki bir anıtın eldeki belgelere dayanılarak yeniden yapılmasıdır.

Restorasyon eylemleri bütününde özgün olana sürdürülebilirliğini sağlama amaçlı müdahaleler ön görmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilirliğin sağlanması aynı zamanda var olanın özgünlüğünü yitirmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Her ne kadar koruma uzmanının görevi özgünlüğün yitirilmemesini sağlamak olsa da var olana ait bilginin kaybolması engellemek için gerekli her tür ortamdan faydalanma ihtiyacını ortaya koymaktadır.

3.4 MİMARİ KORUMA VE SAYISAL ORTAM

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, mimari koruma alanındaki eylemleri gerçekleştirmek amacıyla seçilen yöntem her ne olursa olsun, atılacak adımların daha bilinçli ve etkin olması konusunda yardımcı olmaktadır.

Mimari koruma alanında sayısal ortam kullanımı, kullanılacak koruma yönteminin belirlenmesi, uygulanması ve uygulama sonrası etkisi gibi pek çok konuda rol almaktadır.

Kent veya bina ölçeğinde mimari korumaya konu olan öğelere yapılacak müdahalelerde yazılı belge veya resimlerin üretilmesi hem yapılacak müdahalenin

hem de mevcut durumun tespiti için gereklidir. Bununla birlikte yapılan her türlü çalışma, yapıldığı ortamın gerektirdiği oranda, soyutlamalara tabi olmaktadır. Bu soyutlamalar temelde teknik resim veya dilbilgisi gibi temel ve teknik ifadeler üzerine kurulmaktadır.

Bununla birlikte fotoğrafta durum farklıdır. Fotoğraf yakalandığı açı, çerçeve, ışık ve zaman gibi kendini benzersiz kılan öğeleri ile bir soyutlama iken aynı zamanda tekniğin ifade edebildiği ölçüde “doğal” olarak fiziksel bir gerçekliğe de yaklaşır. Bu anlamda benzersiz bir tespit biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna benzer özellikler geçmiş deki ifade biçimlerinden, fotoğrafında ortaya çıkmasında çok önemli bir yere sahip olan, gravür tekniğinde görülmektedir.

Bu şekildeki bir ifadenin aynı zamanda son dönemde gelişme göstererek koruma çalışmalarının ayrılmaz bir parçası haline alan sayısal bilgi teknolojilerinde de söz konusu olduğu görülmektedir. Sayısal uzaktan algılama, 3 boyutlu tarayıcı teknolojisi, sayısal ölçüm cihazları gibi araçların etkin kullanımı mirasın morfolojik özelliklerinin tespitinin hız kazanmasını, elde edilen verinin detayını arttırmaktadır.

Radyografi, radar, mikrodalga termografi, kızılötesi fotoğraflama, akustik test yöntemleri, magnetometri, jeoteknik ve jeofiziksel tespit, kapalı devre televizyon sistemleri, mikro sondaj, fiberoptik sonda, hasar izleme ve çevresel koşulların tespiti gibi koruma alanında kullanılan hasarız tespit sistemleridir (Feilden, 2003). Elde edilen söz konusu verilerin sayısal ortam yardımıyla birlikte değerlendirilmesi farklı konulardaki uzmanların ortak çözümler üretmesine olanak sağlamaktadır.

Koruma uzmanlarında yönelik bütün bu faydaların yanında, kültürel ve doğal mirasın sayısal ortamda anlatımı uzman veya uzman olmayanlar tarafından daha iyi anlaşılmasının aracı olarak kullanılmaktadır. Her hangi bir uygulamaya konu olacak mirasın görsel sunumları korumaya yönelik yaklaşımların uzmanlar tarafından değerlendirilmesine fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu anlatım kitlelerin miras hakkında daha çok bilgilenmesini sağlayarak farkındalık yaratmaya yardımcı olmakta aynı zamanda koruma aksiyonunun bir parçası haline gelmektedir.

Venedik tüzüğünden itibaren (ICOMOS, 1965) korunması gerekli kültür varlıklarının öneminin kitlelere aktarılması korumanın temel amaçlarından biri haline almıştır. Bu amaçla ICOMOS sunum ve anlatıların çerçevesini belirlemek, terminolojisini standartlaştırmak ve prensipleri belirlemek amacıyla “ENAME

tüzüğü” olarak da bilinen, ICOMOS Kültürel Miras Alanlarının Anlatımları ve Sunumları hakkında Tüzük (*The ICOMOS Charter for the Interpretation and Presentation of Cultural Heritage Sites*) hazırlanmıştır.

Bu tüzük kapsamında sunum ve anlatıların 7 temel prensip temelinde hazırlanması öngörülmüştür (ICOMOS, 2007). Bunlar,

1. Erişim ve Anlatım
2. Bilgi Kaynakları
3. Çevre ve Bağlama gösterilen özen
4. Özgünlüğün Korunması
5. Sürdürülebilir planlama
6. Kapsayıcı bir anlayış
7. Araştırma, eğitim ve değerlendirme’dir.

Bu prensipler aşağıdaki amaçları sağlamak üzere belirlenmiştir (ICOMOS, 2007):

1. Kültürel Miras alanlarının erişimi ve daha iyi anlaşılmasını sağlayarak kitlelerin farkındalığını arttırmak ve korunmasındaki rolünü arttırmak,
2. Kültürel Miras alanlarının farklı kitlelere göre özenli, bilimsel ve akademik yöntemlerle önemini belgelemek ve yaşayan geleneklerle bağlantısını sağlamak,
3. Somut ve somut olmayan değerlerin kültürel miras alanlarında doğal ve kültürel çevreleriyle aynı zamanda da sosyal bağlamda da korunmasını sağlamak
4. Kültürel miras alanlarının anlatımını özgünlüğünü bozmamak, anlatım amacıyla, kullanışsız, zorlama ve korunmasını engelleyici alt yapılar kurulmasını önlemek, alanlardaki ziyaretçi baskısını, doğru veya uygun olmayan anlatımlardan korumak,
5. Kültürel miras alanlarını ve süre giden koruma çalışmalarını tanıtmak ve katılımın artırılmasıyla uzun dönemde bakım, anlatım alt yapısı ve anlatı içeriğinin düzenli değişim maliyetlerinin karşılanmasını sağlamak,
6. Alanla ilgili farklı paydaş ve ilgili toplulukların katılımlarını da kapsayan anlatım programlarını sağlamak,

7. Miras anlatımı ve sunumu için, sürdürülebilir ve sosyal bağlamda uygun, teknik ve profesyonel prensipler geliştirerek teknolojik araştırma ve eğitimi konularında gelişimi sağlamak

Bu tüzük anlatım ve sunum temel prensiplerin belirlenerek koruma çabalarına kitlelerin mirasın değerini anlamasına yardımcı olarak korunmasını sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Tüzükte yer alan prensipler kültürel miras alanı içinde uygulanacak anlatı ve sunumlar için hazırlanmış olsa da alan dışı uygulamalara da ışık tutacak niteliktedir.

Koruma ve sayısal ortam konusunda bir diğer kararda 4 Nisan 1995 tarihli, Kültür ve Çoklu Ortam Konulu Avrupa Birliği Konseyi taslak ilke kararıdır (AB Konseyi, 1995). Avrupa halkının kendi kültür ve tarihini yaymasına ve bu konudaki bilgi birikimini arttırmasına yardımcı olmak, Avrupa için önem taşıyan kültürel mirasını korumak ve muhafaza etmek bununla birlikte kültürel değişimler ile sanatsal eserlerin ortaya çıkmasını teşvik etmek temel hedeflerini gerçekleştirmek için çoklu ortam ürünlerinin sunduğu olanaklardan faydalanılması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu amaçla

- Avrupa kültürel çeşitliliğin ve çok dilliliğin geliştirilmesi,
- Yüksek kalitede ürün talebi ve yeni ifade şekillerinin geliştirilmesi,
- Veri değişimlerini uyumlu hale getirecek standartlar ve formatlar oluşturma gereksinimi,
- Avrupa'ya ait ürünlerin yaratılmasını ve bir ağ oluşturulmasını sağlayacak bir düzenin geliştirilmesi,
- Tekniklerin öğreniminin içeriğe hakim olarak harmanladığı çoklu ortama uygun eğitim çeşitlerine duyulan gereksinim,
- Yayılma ve gelişim için destek sağlanması,

konularında çoklu ortam araçlarının kullanılması ve desteklenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bütün bu gelişme ve prensiplerin belirlenmesine ilişkin çabalar, kültürel mirasın bir parçası olan mimari mirasın korunmasında sayısal ortam önemini ortaya koymaktadır.

4. MİMARİ KORUMA ALANINDA SANAL GERÇEKLİK VE UYGULAMALARI

Bu bölümde mimari koruma alanında sanal gerçeklik oluşturmak için izlenen yöntem genel olarak açıklanmış, daha sonra mevcut uygulamalar açıklanmıştır.

4.1 MİMARİ KORUMA ALANINDA SANAL GERÇEKLİK OLUŞTURMA

Mimari koruma amaçlı sanal gerçekliğin üretim süreci herhangi bir sanal gerçeklik ortamının oluşturulmasından farklı olarak gerçek çevre ile ilgili bilgiler önem kazanmaktadır. Sanal Gerçeklik ortamının oluşturulması süreci restorasyon öncesi bir korumacının yaptığı çalışmalara benzer bir çalışma sistemi gerektirmektedir. Bu özellikleri sebebiyle bu bölümünde öncelikle mimari koruma uygulamalarında görselleştirme ve canlandırmalarda gerekli bilgilerin elde edilme yöntemleri incelenmiştir. Ardından Sanal Gerçeklik ortamını gerçekleştirmek için gerekli tasarım aşamaları incelenmiştir.

4.1.1 Mimari Koruma Amaçlı Görsel ve Canlandırma Oluşturmak için Gerekli İçerik Kazanımı

Bölüm 3.3’de belirtildiği gibi koruma amaçlı eylemler saklama (*Preservation*) ve restorasyon olarak ikiye ayrılmaktadır. Buna koşut olarak miras ile ilgili her türlü bilginin de korunması gelecek nesillere aktarılması gelecekteki koruma çalışmalarına ışık tutması açısından gereklidir. Seçilecek eylem her ne olursa olsun, herhangi bir eylem gerçekleştirilmeden önce, korumaya konusu olan miras ile ilgili belgeleme yapılması ve koruma eyleminde ilerlenecek yolun belirlenmesi için gerekli bilginin bilimsel yöntemlerle sağlanması zorunludur.

Mimari koruma amaçlı görsel ve canlandırma oluşturmak için gerekli içeriğin oluşturulması için miras ile ilgili elde edilebilecek her tür verinin yorumlanarak gerekli içeriğe karar verilmesi ve ardından ortamlaştırılması gerekmektedir.

4.1.1.1 Veri Kazanımı

Elde edilebilecek veri türleri, eski kartpostallardan, mevcut veya eski kullanıcılarla röportajlara, anılara, lazer tarama sonuçlarından, dijital fotoğraflara kadar pek çok şekilde karşımıza çıkmaktadır.

Veri toplama, Sanal Gerçeklik ortamına aktarılması istenen yapının geçmişine ışık

tutacak bütün belgelerin toplanması sürecidir. Sayısal ortamda bir canlandırma için gerekli belgeler analitik rölöve ve restitüsyon çalışmaları ile benzerdir. Bu süreç çalışma gerçekleşirken hatta sonrasında dahi sürer.

Öncelikle yapıya ait fiziksel bilgiler toplanır. Bunlar yerinde yapılmış ölçüm çalışmalarıdır. Geleneksel rölöve teknikleri ile alınan ölçülerden 3B Lazer tarayıcılarla alınan nokta bulutlarına kadar akla gelen her türlü yöntemi kapsar.

Yapının tarihi ile ilgili genel bilgiler varsa yazıtı, resmi kurumlardaki belge ve bilgiler (röperli kroki, vakıf defterleri vb. her türlü belge...), yapıyı yaptıran kişi, yapının mimarı, yapıldığı dönemi ve varsa yapı ile doğrudan ilgili yayınlar, anılar, araştırmalar toplanır.

Toplanan veri, yazılı, imaj veya görsel yada çoklu ortam halinde üç şekilde olabilir. Toplanan bilgiler, veri dosyaları halinde sayısal ortamda bir veri tabanına girilerek bilgiye kolayca ve anında ulaşılması sağlanır. Bu şekilde bilgi tekrarlarının önüne geçilir ve modelleme ve görselleştirme için alt yapı sağlanmış olur. Veri tabanları, coğrafi veya mekansal bilgi sistemleri olarak adlandırılan sayısal bilgileri mekansal konumları ile ilişkilendirerek, modellenmesini, görüntülenmesini ve analiz edilmesini sağlayan sistemlerle birlikte kullanılarak ileri analiz ve değerlendirme yöntemleri de kullanılabilir.

4.1.1.2 Ortamlaştırma, 3B Modelleme

Bir önceki aşamada elde veriler değerlendirilir, ortamlaştırılır(sayısallaştırma ve karmaşık sorgular gerekiyorsa veri tabanına girilerek sorgulanabilir hale gelir), sınıflandırılır.

Elde edilen ortamlaştırılmış veriler ulaşılması amaçlanan Sanal Gerçeklik canlandırması için seslendirme, modelleme ve kaplama aşamalarında kullanılır. Bu aşama seçilen görüntüleme ara yüzü ve tekniği ile bağlantılı olarak farklılaşır. Sanal Gerçekliğin gösterileceği sunum ortamına uygun olarak 3B ortamda modellenmesi kaplamaların hazırlanması, bu bölümde gerçekleştirilir. Bu amaçla 3 boyutlu modelleme yazılımları kullanılmaktadır.¹⁴

Sayısal yapılacak canlandırmaların amacı, yapılacağı ortam ve istenilen gerçekçilik seviyesi oluşturulmalarının sağlanması için gerekli veri miktarı ve kalitesinde

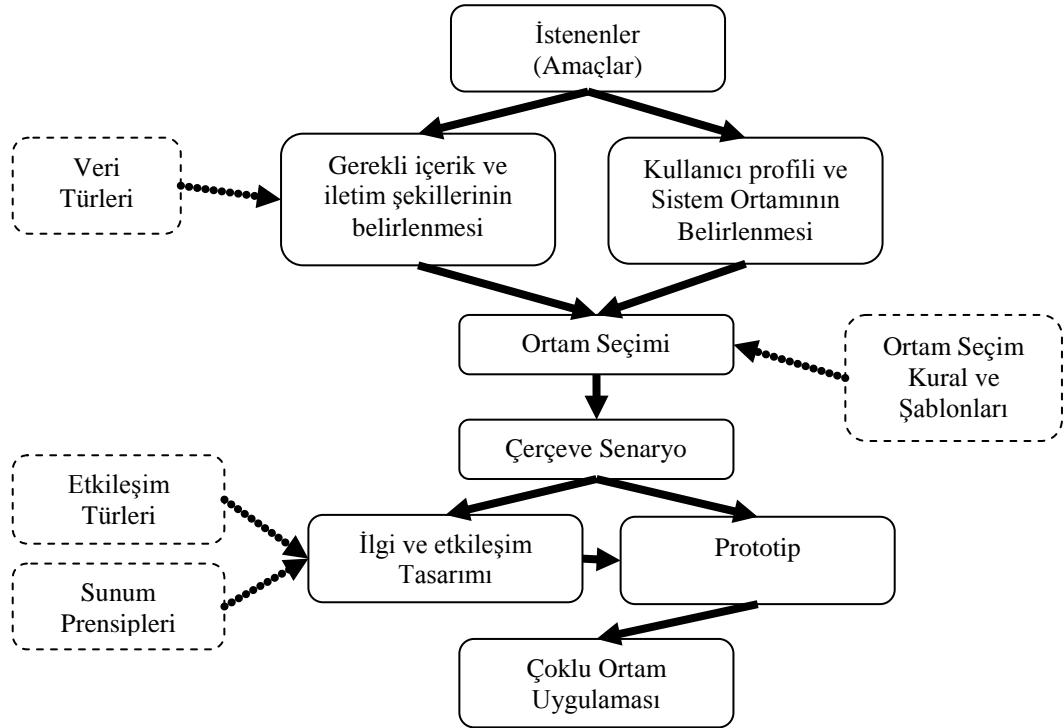
¹⁴ 3D Studio MAX, AutoCAD, Quest3D, ARCGIS, Bryce, Maya vb. gibi...

belirleyici rol oynar. Turistik seviyede bilgi vermek üzere veya genel izleyiciye yönelik yapılacak canlandırmalarda detay seviyesi azaltılarak, kapsam genişletilirken, uzmanlara yönelik canlandırmalarda detay olabildiğince yüksek tutulur.

Burada oluşturulan içerik sanal gerçeklik tasarımı yapılan Sanal Gerçeklik ortamında kullanılabilir duruma gelir.

4.1.2 Sanal Gerçeklik Tasarımı

Bir Sanal Gerçeklik ortamı etkileşimli bir çoklu ortam uygulamasıdır. Herhangi bir çoklu ortam tasarımını gerçekleştirmek için Şekil 4-1'deki şema kullanılabilir.



Şekil 4-1 Çoklu ortam tasarımının evreleri (Sutcliffe, 2002)

Hedef kullanıcı profilinin belirlenerek içeriğin kullanıcıya iletimi için uygun yöntemlerin tespiti ve sistem ortamının seçilmesi ile başlamaktadır. Ardından seçilen sistem ortamı ile aktarılacak gerekli ortamların seçimi yapılır. Ardından verilen kararlar doğrultusunda çerçeve senaryo oluşturulur. Bu çerçeve senaryo yardımı ile kullanıcı ilgisinin doğru şekilde yönlendirilmesi ve etkileşimin tasarımı yapılır. Son aşamada kullanıcı- çoklu ortam ilişkisi prototip ürün üzerinden değerlendirilerek gerekli ayarlamalar yapılır ve sonuç ürün elde edilir. (Sutcliffe, 2002)

Sanal Gerçeklik sistemlerinde kullanıcı profili seçilecek sistem ortamının

belirlenmesinde başat rol oynar. Bazı kullanıcılar sözel malzemeyi, görsel malzemeye tercih edebilir, içeriğin kullanıcıların bilgi birikimlerine göre ayarlanması gereklidir.

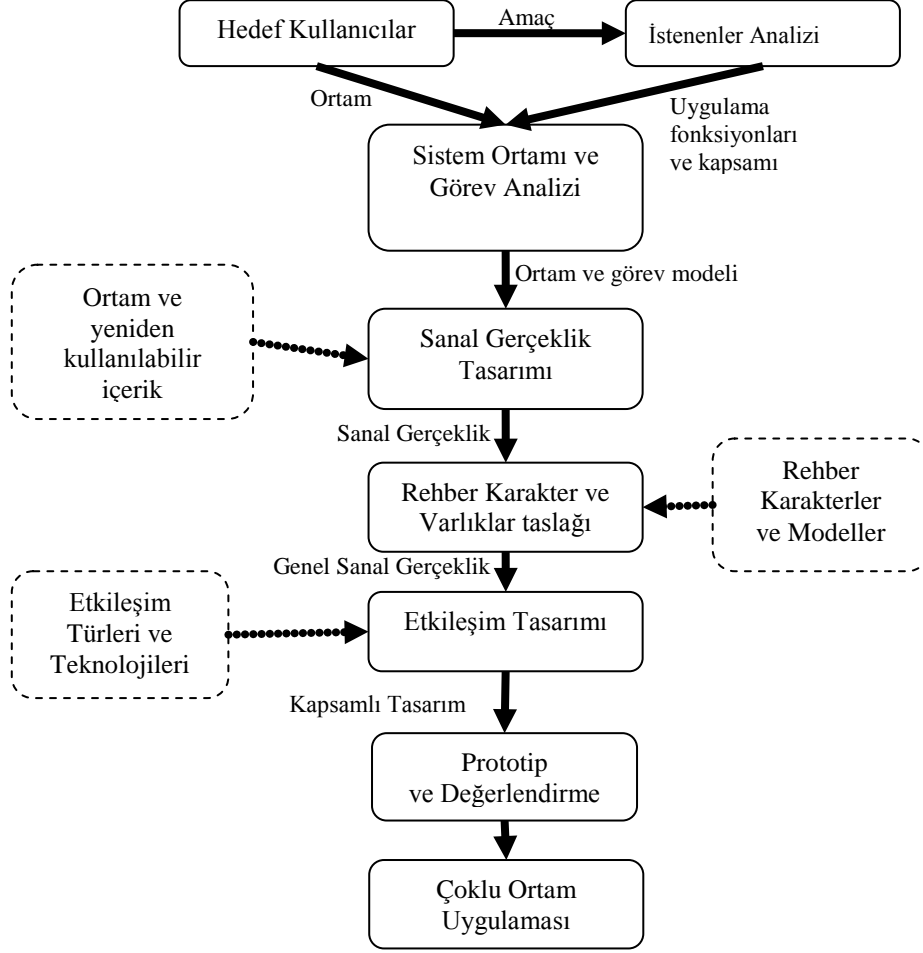
Sistem ortamının belirlenmesinde diğer etkenler ise, kullanım yeri, kullanım koşulları, çevresel değişkenler, teknoloji, kullanım yerinin değişkenliği şeklinde sıralanabilir. (Sutcliffe, 2002)

Bu yöntem kullanıcı etkileşimli çoklu ortam tasarımını sağlamak için kullanılmaktadır. Buradaki kullanıcı amacı bir konser veya uçak bileti alma veya turistik bilgi sağlayan ara yüzlerin yapılması gibi kullanıcı katkısı gerektiren görevlerdir.

Sanal gerçeklik ürünü gerçek dünyanın benzetimlerinden meydana geldiğinden tasarım modellenen dünyanın görünümü ve işlevleri ile kısıtlanmaktadır. Sanal Gerçeklik ürününü diğer çoklu ortam tasarımlarından ayırtıran temel fark 3 boyutlu ortamı ve kullanıcının etkileşim araçlarıyla temsil edilen varlığıdır. Bu nedenle tasarımcı grafik sunumlarla etkileşim araçlarını kullanıcı ve görevlere göre uygun şekilde seçmek ve kullanmak zorundadır. Bu Sanal Gerçeklik ortamının kullanılan teknolojiler ile kısıtlanması anlamına gelmektedir. Teknoloji geliştikçe kısıtlar yok olmaktadır.

Sanal Gerçeklik ortamlarının tasarımlarında da, Şekil 4-2’de belirtildiği gibi diğer çoklu ortam tasarımlarına benzer bir şema izlenir. Bu Şema 5 aşamadan oluşmaktadır. (Sutcliffe, 2002)

İlk aşamada hedef kullanıcılar ve istenenler çerçevesinde sistem ortamı analizi yapılır. Ardından sistem ortamı ve görev analizi yapılarak gerçek dünya parçalarının hangi kapsamda temsil edileceği belirlenir ve ortam ve görev modeli oluşturulur. Üçüncü aşamada ortamlştırılmış veri ve sanal gerçeklik ortamı birleştirilerek sanal gerçeklik tasarımı yapılır. Dördüncü aşama karakterler, rehber unsurlar ve etkileşim araçları belirlenir. Son aşamada örnek ürün sınırları kullanılabiliirliği değerlendirilir.



Şekil 4-2 Sanal Gerçekliğin Tasarım Evreleri (Sutcliffe, 2002)

Bu aşamalar genel olarak Sanal Gerçeklik ortamlarının tasarımında uygulanabilecek bir yöntem şemasını oluşturur.

4.2 MİMARİ KORUMA ALANINDA SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARINDAN ÖRNEKLER

Bu bölümde, mimari koruma alanında uygulanmış farklı örnekler sunulmaktadır. Bu örneklerin seçilmesindeki sebep platform/amaç ve araçlarının birbirinden farklı olması ve Sanal Gerçeklik kavramına ilişkin farklı olanakları ifade etmesi nedeniyle seçilmiştir.

Tablo 4-1’de örneklenen projelere ilişkin bilgiler yer almaktadır. Tabloda proje adı, projede yer alan kuruluşlar, projelerin tarihi ve ilgili web adresleri verilmiştir.

Tablo 4-1 Örneklendirilen projelere ait bilgiler

Proje Adı	Proje Kuruluşları	Tarih	Yer	Web Sitesi	Yerinde Örnekleme
Multi Mega Book in The CAVE	F.A.B.R.I.CATORS	1996-1997	Çok Mekanlı/İtalya	http://www.fabricat.com/VR/MBBInCAVE.htm	Yok
Yasak Şehir: Zamanın ve Mekanın Ötesi	IBM Yasak Şehir Müzesi	2008-Devam ediyor	Pekin/ Yasak Şehir	www.beyondspaceandtime.org	Var
CAHRISMA	YTU, Turkey. UNIFE, İtalya. INRETS,Fransa. DTU, Danimarka UOM, Malta. MIRALab, İsviçre. EPFL-VRlab, İsviçre.	2000-2003	İstanbul/ Sokollu Cami Küçükayasofya Cami Ayasofya Müzesi	yok	Yok/ Prototip
ERATO	DTU, Danimarka YTÜ, Türkiye HU, Ürdün. UNIFE, İtalya. AEDIFICE, Fransa. MIRALab, İsviçre. EPFL-VRlab, İsviçre.	2003-2006	Afrodisyas, Türkiye Aspendos, Türkiye Jerash, Ürdün	yok	Yok/ Prototip
Byzantium 1200	Kişisel	1994-	İstanbul	www.byzantium1200.com	yok
Helenik Kozmos	The Foundation of the Hellenic World, Yunanistan	1998-	Atina/ Yunanistan	http://www.hellenic-cosmos.gr/	yok
ENAME	IAP Ename 974 Province of East-Flanders, Administration for Monuments and Landscape	1998-Devam ediyor	Ename/Belçika	http://www.ename974.org	Var
LIFEPLUS	FORTH, Yunanistan VMSL, ABD Bionatics, Fransa IGD Fraunhofer, Almanya INTRACOM, Yunanistan VRLab, İsviçre MIRALab, İsviçre noDNA, Almanya A&C2000, İtalya UNIMI, İtalya	2002-2004	Pompeii/İtalya	lifeplus.miralab.unige.ch	Var/ Prototip
Second Life	Linden Labs. Second Life İçerik Geliştiriciler	1991-Devam ediyor	Sanal Dünya	www.secondlife.com	sanal uygulama
Wikitude	Mobilizy Wikitude/İçerik Geliştiriciler	2009-Devam ediyor	Çok Mekanlı	www.wikitude.org	var

Tablo 4-2 Örnek olarak seçilen projelerde kullanılan; ortam, sistem ve etkileşim çeşitleri

Proje Adı	Sanal Gerçeklik Ortamı (Algı Türü)	Kullanılan Sanal Gerçeklik Sistemi	Etkileşim Türü	Etkileşim Araçları
Multi Mega Book in The CAVE	Dalınan	Üst-uç sistemler (High-End)	Görsel/Ses	CAVE Ortamı
Yasak Şehir: Zamanın ve Mekânın Ötesi	Dalınmayan	Masa üstü Sistem	Görsel/Ses	PC/ İnternet Ortamı/ Gerçek zamanlı Sunu
CAHRISMA	Dalınmayan	Masa üstü Sistem	Görsel/Ses	PC /Gerçek zamanlı görsel sunu
ERATO	Dalınmayan	Masa üstü Sistem	Görsel/Ses	PC/Gerçek zamanlı görsel sunu
Byzantium 1200	Yok	Masaüstü Sistem	Görsel	Diğer ortamlar/3 Boyutlu modelden üretilen resim ve animasyonlar
Helenik Kozmos	Dalınan	Üst-uç sistemler (High-End)	Görsel/Ses	Sanal Gerçeklik Tiyatrosu/ Panoramik
ENAME	Geliştirilmiş Gerçeklik	Üst-uç sistemler (High-End)	Görsel/Ses	Yerinde kiosk sunuları
LIFEPLUS	Geliştirilmiş Gerçeklik	Üst-uç sistemler (High-End)	Görsel/Ses	Geliştirilmiş Gerçeklik / Prototip
Second Life	Dalınmayan	Masa üstü Sistem	Görsel/Ses	PC/ İnternet Ortamı/ Gerçek zamanlı Sunu
Wikitude	Geliştirilmiş Gerçeklik	Alt-Uç sistemler (Low-End)	Görsel	Smart Phone/ İnternet Ortamı/ Gerçek zamanlı

Tablo 4-2’de ise örnek projelerde uygulanan Sanal Gerçeklik ortamı, Sanal Gerçeklik sistemi, etkileşim türü ve etkileşim araçları verilmektedir.

4.2.1 “Multi Mega Book in The CAVE”

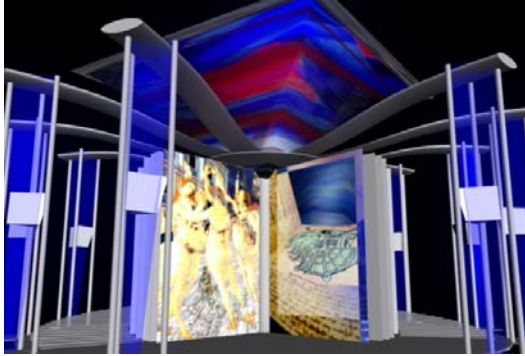
“Multi Mega Book” kısaca MMB, tarih boyunca önemli teknolojik, bilimsel, mimari ve rönesans sanatını konu alan sanatsal bir sanal gerçeklik yolculuğu şeklinde tasarlanmıştır. Kullanıcı insanlık tarihi ve iletişim tarihi ile birlikte aralarında katılımcı biçimde geçiş yaparak ilişkilendirmektedir(15.yy. basım iletişimi ve 21.yy. elektronik iletişim).

MMB, CAVE sanal ortamı için gerçekleştirilmiş bir uygulamadır. Uygulama için iki “şehir” tasarlanmıştır. Biri gerçekte farklı mekânlarda mevcut olan “Rönesans şehir”dir. Santa Maria della Grazie, Santa Maria del Fiore, Cupola di Brunelleschi, Uffizi, Piazza Innocenti, Palazzo Pitti,ve Laurenziana gibi mimari yapıtlarla Mikelanj, Alberti, Boticelli, Leonardo da Vinci ve Brunelleschi gibi sanatçıların yapıtlarından oluşmaktadır. Kullanıcı eserleri normalde tecrübe edemeyeceği,

gerçekte altı metreden fazla yaklaşamayacağı Leonardo'nun son yemek resmine yakından bakar hatta içine girer veya Guttenberg'in matbaasını çalıştırma şansı bulur.

Diğer şehir ise "CD city" adını alır 21. Yy. dijital ve "ilişkilendirilmiş" bilgisini temsil eder. Duvarlar, artık kodlarla, yazılar ve sembollerle ifade edilen tünellerdir. Farklı bilgi katmanları ağ coğrafyası üzerinde çeşitli bilgi nodları ile bağlanır. Herhangi bir sınır yoktur. Her şey açık bir sibermekanda elektronik akışlarla bağlanır. Bu iki şehir birbirine soluk kapılarla bağlanmaktadır.

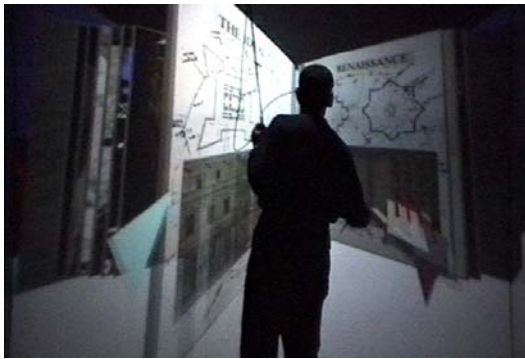
Bu iki dünyada da kullanıcının yanında "NEM" adı verilen bir yardımcı bulunmaktadır. NEM Rönesans dünyasında mihmandarlık ederken CD City'de bilgi alışverişini sağlayan bir araç haline alır (Fischnaller, 2002).



Şekil 4-3 Etkileşimli ara yüz (Fischnaller, 2002)



Şekil 4-5 NEM, rönesans rehberi (Fischnaller, 2002)



Şekil 4-4 CAVE ortamından bir görünüm (Fischnaller, 2002)



Şekil 4-6 Gutenbergin Matbaasıyla etkileşim (Fischnaller, 2002)

4.2.2 Yasak Şehir: Zamanın ve Mekanın Ötesi

Yapımcıları bu çalışmayı "Yasak şehir: Zamanın ve Mekanın Ötesi" (*Forbidden City: Beyond Time and Space*), Yasak Şehri sanal olarak tekrar yaratarak Çin kültürünü dünyaya tanınmasına yardımcı olmaktadır" şeklinde tanımlamaktadır (IBM, 2008). Bu uygulama IBM ve Pekin'deki Saray Müzesi ortaklığı ile geliştirilmiştir. Yasak

Şehrin sanal ve çevrimiçi olarak yaratılması şeklindedir.

Ziyaretçi, avatar¹⁵ olarak, Çin Hanedanı dönemi kıyafetleri ile giydirilmiş birkaç model arasında seçim yapar. Avatar'lar mekanlar içinde dolaşarak ilgilendikleri konuda daha fazla bilgi var ise üzerine tıklayarak öğrenebilmektedirler. Haritalar, ziyaretçilerin buldukları yerleri göstermekte ve ilginç yerleri vurgulamaktadır ayrıca ziyaretçiler Sanal Yasak Şehir içindeki farklı rehberli turlara katılabilmektedirler.

Bu tecrübeye pek çok sanat eseri ve bina ek bilgi ve fotoğraflarla desteklenerek, daha iyi anlatılması mümkün olmaktadır. Bazı nesnelere daha yakından incelemek üzere ziyaretçi nesneyi eline alıp çevirebilmektedir.

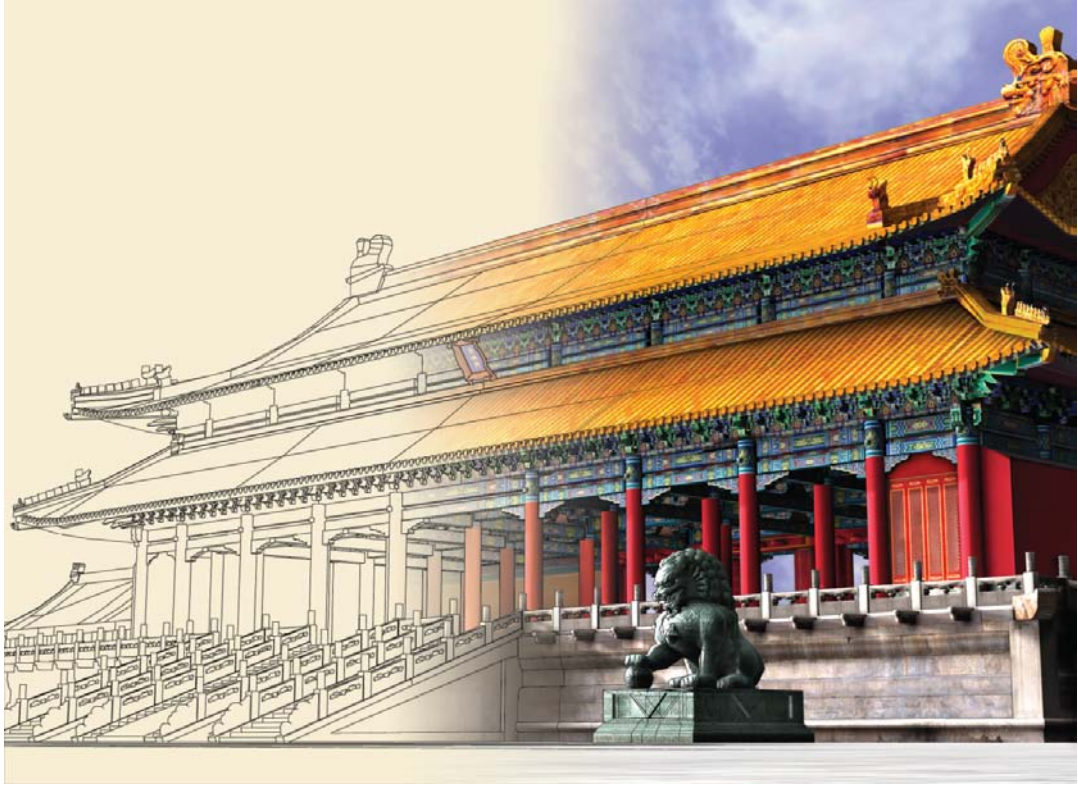
Ziyaretçiler sanal tecrübeye yaşadıkları mekan ve nesnelere fotoğraflarını saklayabilmektedirler. Fotoğrafları istedikleri an tekrar görebilir ve arkadaşları ile paylaşabilirler. Herhangi bir ziyaretçi aynı zamanda bir rehber de olabilmektedir.

Sanal Yasak Şehir uygulaması Windows XP/Vista, Mac OSX ve Linux platformlarında çalışmaktadır. Bu uygulamanın bir diğer çeşidi de, Yasak Şehir Müzesinde özel olarak düzenlenmiş bir bölümde de ziyarete açık bulundurulmaktadır.



Şekil 4-7 Etkileşimli karakterlerden oluşan Sanal Gerçeklik ortamı üç boyutlu nesnelere dışında karakterler yardımı ile saray hayatının parçası haline gelmektedir. (beyondspaceandtime.org, 2008)

¹⁵ Avatar: Sanskritçe'de reenkarnasyon'a benzer bir kavramı temsil eden kelime, hinduizm kökenlidir, bilgisayar terminolojisinde kullanıcıyı temsil eden model/görsellere verilen isimdir. (Wikipedia contributors, "Avatar (Computing)," 2010)



Şekil 4-8 Kullanılan model ve kaplamalara bir bakış (beyondspaceandtime.org, 2008)



Şekil 4-9 Şehirin içindeki heykellere bir örnek(beyondspaceandtime.org, 2008)

4.2.3 CAHRISMA Projesi

CAHRISMA(*Conservation of the Acoustical Heritage by the Revival and Identification of the Sinan's Mosques' Acoustics*) projesi Avrupa Birliği tarafından desteklenmiş çok uluslu ve çok ortaklı bir araştırma projesi olarak dikkati çekmektedir. Çalışma ile mimari koruma alanında görsel kaygıların yanında işitsel mirasında korunmasına dikkat çekilmekte ve bu amaçla bir yöntem oluşturmak amaçlanmaktadır.

Bu amaçla, mimarlık, akustik, psiko-akustik bilimleri ile tanımlanan veriler üç boyutlu, etkileşimli sanal ortamda birleştirilerek mekanın görsel ve akustik özelliklerinin canlandırılması sağlanmıştır. Bu şekilde koruma ve restorasyonu gerçeklikte sağlanamayacak sosyal değerlerinde korunması üzerine bir yöntem önerisi getirilmiştir.

Bu proje çerçevesinde Küçük Ayasofya ve Ayasofya Camilerinin, 16. Yy. da gerçekleşmiş bir namaz eyleminin canlandırılmasının gerçek zamanlı simülasyonu gerçekleştirilmesi çalışmaları yapılmıştır.

Tarih, Mimarlık, ve diğer alanlardaki bilim insanlarından oluşmuş bir kurul tarafından o dönemdeki namaz eylemine karar verilmiş ve eylem yakalama¹⁶(*motion capture*) tekniği ile sanallaştırılmasının ardından ekolu seslerde kaydedilmiştir. Eş zamanlı olarak bir diğer ekip zamanın kıyafetlerini ve yüz animasyonu için gerekli verileri toplamış ve karakterleri vücut-giysi-yüz-sesleri ile birlikte hazır hale getirmiştir.



Şekil 4-10 Solda Karakterlere kaynak oluşturan resim(solda) ve 3B modellenmiş karakterler(sağda)

¹⁶ *Motion Capture*: Bilgisayar canlandırmalarında karakter hareket betiklerinin oluşturulmasında kullanılan bir yöntem. Algılayıcılar yardımıyla, konum,hız, ivme ve bir hareketin etkisini kayıt altına alma (

Değerlerin zamana bağımlı değişimlerinin temsil edilmesi konusunda, Küçük-ayasofya ve Ayasofya Kiliselerinin restitüsyonlarının yapılması ihtiyacı doğmuş bununla birlikte sağlıklı restitüsyon için yeterli bilgi bulunamadığından fresk ve renkler gibi restorasyonlar uygulanamadan gerçekleştirilmiştir. Kiliselerin camiye çevrildikten sonraki hallerinin restitüsyonları ise yapılabilmektedir.

Son olarak yapılan canlandırmalar, PC sisteminde gerçek zamanlı canlandırmalara uygun olacak şekilde birleştirilerek karakter, mekan ve seslerin canlandırması gerçekleştirilmiştir (Yüksel, Binan vd., 2008).



Şekil 4-11 Ayasofya Kilisesi Restitüsyonu
(Papagiannakis, Foni vd., 2003)



Şekil 4-13 Ayasofya Cami Restitüsyon Modeli
(Papagiannakis, Foni vd., 2003)



Şekil 4-12 Ayasofya Kilisesi İç mekan Modeli
(Papagiannakis, Foni vd., 2003)



Şekil 4-14 Ayasofya Cami Restitüsyon Modeli
(Papagiannakis, Foni vd., 2003)

4.2.4 ERATO Projesi

ERATO (*Identification, Evaluation and Revial of the Acoustical Heritage of Ancient Theaters and Odea*)projesi Akdeniz ülkelerinde yer alan antik tiyatrolardan tipik örneklerin mimari ve akustik yönden incelenerek sanal ortamda gerçek zamanlı görsel ve işitsel modellenmesi yapılmıştır. Bu canlandırmada tiyatro mimarisi, tiyatro tarihi, kostümleri, müzikleri ve müzik aletleri konularında yapılan en son araştırma

sonuçları kullanılarak yapılması amaçlanmıştır.

Araştırmada:

- Antik tiyatro ve odeonların akustik özelliklerinin tanımlanması,
- Helenistik ve Roma dönemlerine ait müzik aletlerinin, müziğin, şarkıların, kostümlerin ve gösteri tiplerinin tanımlanması ve seçimi,
- Sanal ortamda görsel restitüsyonun yapılması ve kültürel mirasın yeniden canlandırılması,
- Akustik mirasın sanal görsel restitüsyonlar aracılığı ile incelenmesi ve değerlendirilmesi,
- Helenistik tiyatro, Roma tiyatrosu ve odeonlardaki akustik ortamların karşılaştırılması,
- Gelecekte antik tiyatrolarda yapılacak restorasyon çalışmaları için veri sağlanması,
- Antik tiyatroların güncel kullanımlarında yol gösterici belirlemelerin oluşturulması, bilimsel ve teknolojik hedefler olarak belirlenmiştir (yildiz.edu.tr, 2003).

Bu projede rekonstrüksiyon için 3 adet tiyatro ve 2 adet odeo toplam 5 adet kültürel miras örnek olarak seçilmiştir. Siraküza da seçilen tiyatro ve iki odeo'nun korunma durumu anlamlı ölçümlerle yapmaya uygun olmadığından, Afrodisyas (Türkiye) ve Aspendos (Türkiye)'deki tiyatrolar ve akustik ölçüme uygun bulunmuş, Aosta(Jaresh, Ürdün)'daki odeon dış halen duvarı mevcut olduğu için çalışmaya katılmıştır. (Yüksel, Erdoğan vd., 2005)

Burada bilgi ve belgeler, hali hazır veriler, mekanlara ait arkeolojik ve mimari bilgilerle birleştirilerek restitüsyonları yapılmıştır. Konser sırasında mekanlarda bulununan izleyicilerin akustik etkisini ifade etmek üzere karakter animasyonları yapılmış ve o günün kıyafetlerine uygun olarak giydirilmiştir. Daha sonra elde edilen karakter animasyonları, ses ölçümleri, o gün kullanılan çalgılara ait kayıtlar ve tiyatro ve odeo'ların restitüsyonları, gerçek zamanlı interaktif simülasyonlara uygun bir ortamda sunulmak üzere hazırlanarak birleştirilmiştir. Bu sayede Tiyatro ve odeo'lar arasındaki tasarım farklarının amaçlanan gösteriye uygun olarak insan sesi ve müziği iletecek şekilde kurgulandıkları saptanmış, kullanıldıkları zamanın atmosferi başka şekilde elde edilemeyecek ve tekrar edilebilir biçimde

kurgulanabilmiştir (Thalman, Cetre vd., 2004).



Şekil 4-15 Gerçek zamanlı gösterimden bir kare (Ciechomski ve diğ., 2005)

4.2.5 Byzantium 1200 projesi

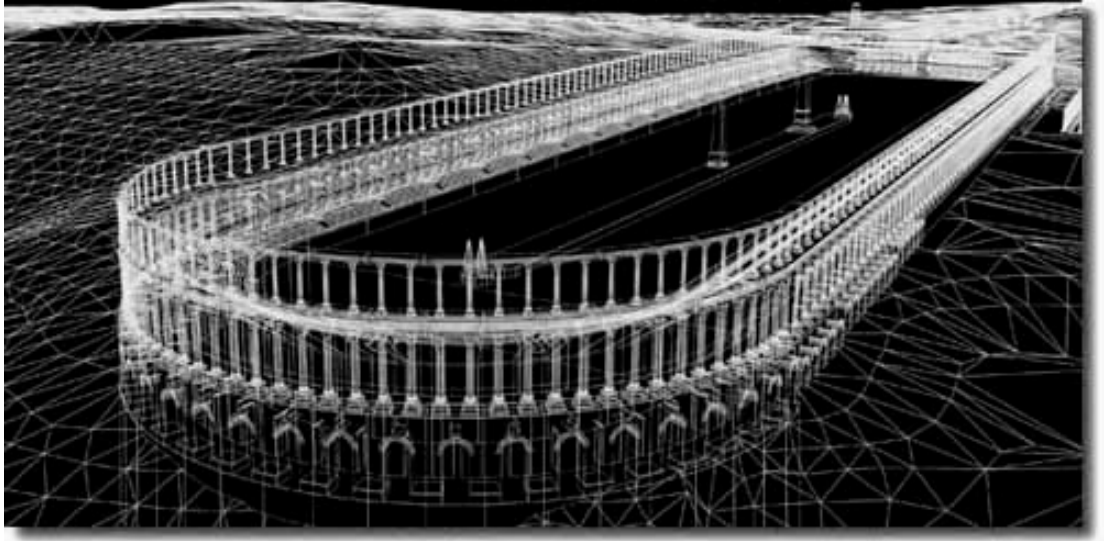
Byzantium 1200 kar amacı gütmeyen ve tüzel kişiliklerce desteklenmeyen bir projedir. Bireysel desteklerle gerçekleşen proje, M.S. 1200'de İstanbul'da yer alan Bizans Abideleri'nin bilgisayar yardımıyla görselleştirilmesini amaçlamaktadır (ARKEO3D.COM).

Başlangıçta eskiz ve 2D planlardan ibaret olan görselleştirmeler bilgisayarda 3D ortamına aktarılmıştır. Projede kullanılan yazılımlar 3ds Max 2010 (Autodesk) ve Photoshop CS4'dir (Adobe). İzlenen yöntem aşağıdaki şekildedir.

- Kaynaklarda mevcut olan plan ve eskizlerin fotokopileri edinilmiş, hakkında herhangi bir bilgiye rastlanılmayan ancak hala ayakta duran binaların ölçüleri alınmıştır.
- Bizans uzmanı olan Albert Berger, bu çalışmalar yardımıyla, yapılarda 1200 sonrasında gerçekleşen değişiklikleri işaretlemiştir. Yeni ölçüler CAD programı yardımıyla bilgisayara aktarılmış ve model oluşturulmuştur.

- Modelin etrafında 360 derece dönmek suretiyle basit bir animasyon gerçekleştirilmiştir. Bu animasyon üzerinden yapıya dair son ve kesin düzeltmeler yapılmıştır.
- Düzeltmelerin ardından çalışma son halini almıştır.

Proje 1994 yılında Hipodrom'un görselleştirilmesi ile başlamıştır. Hipodromun, kentin çeşitli yerlerindeki meydanların ve meydanların anıtsal kapılarının-kolonların- ilk kez 3D modeli yapılmıştır. Çalışma kapsamında, hala ayakta olan ya da planları elde edilebilen yapılar arasında 60'tan fazla yapının modeli oluşturulmuştur¹⁷.



Şekil 4-16 Hipodrom alanı Tel-Çerçeve Modeli (ARKEO3D.COM)

¹⁷ Aralarında Ayasofya, Yerabatan Sarayı, Gül Camii, Beyazıt Kilisesi, Pürkuyu Mescidi, Deniz Surları ve Tekfur Sarayı'nın da bulunduğu 66 yapı çalışma kapsamında 3D modellenmiştir.



Şekil 4-17 Büyük Saray Çevresini Gösteren modelleme (ARKEO3D.COM)



Şekil 4-18 Büyük Saray'dan çeşitli detay görseller

Çalışmanın çıktıları olarak ortaya çıkan bu modeller “Walking Thru Byzantium Great Palace Region” (Kosteneç ve Öner, 2007) adını taşıyan bir yayına, yapılar hakkında kısa tarihenin yer aldığı bir anlatım eşliğinde okuyucuya aktarılmıştır.

4.2.6 Helenik Kozmos

Helenik Dünya Vakfı (*The Foundation of the Hellenic World*), Yunanistan'da yer alan, özel ve kar amacı gütmeyen bir kültürel miras kurumudur. Kurum, sanal gerçeklik teknolojilerini araştırma aracı ve bilgiyi yayma aracı olmak üzere iki şekilde kullanmaktadır. Sanal gerçekliğin bilgiyi yayma amaçlı kullanımı “*Hellenic Cosmos*” vasıtasıyla gerçekleşmiştir. Hellenic Cosmos, 1998 yılında kurulan bir

kültür merkezidir ve Yunanistan'ın bugün dönüşüm alanı olan eski sanayi alanında yer almaktadır (Tost ve Economou, 2009).

Merkez, bilgi ve iletişim teknolojilerinin son seviyesini ve müzecilik akımlarını; eğitim programları, etkileşimli sergiler, görsel gerçeklik turları ve belgeseller oluşturma amaçlı kullanmaktadır (hellenic-cosmos.gr, 2008).

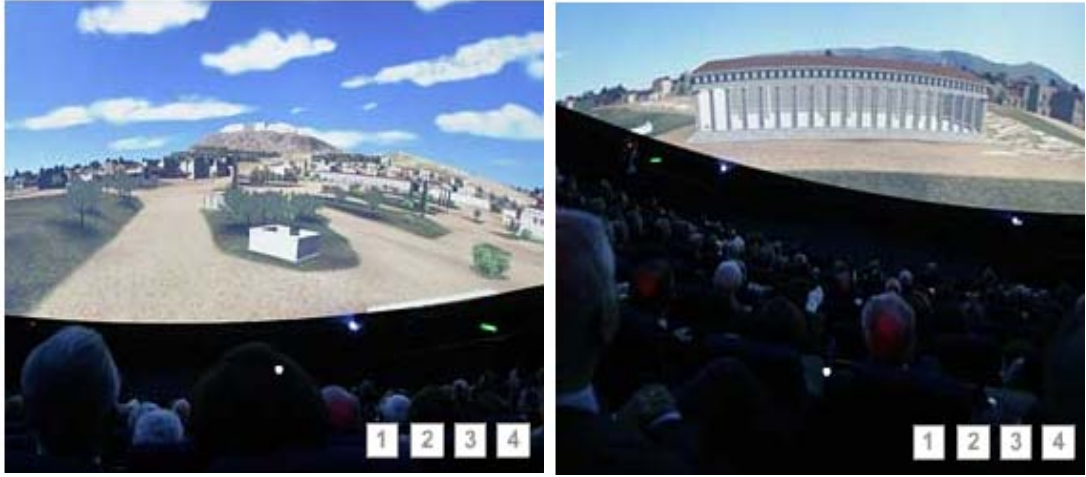
2006 yılında açılan “Tholos” sanal gerçeklik sistemine; 2008’de açılan “Theatron” ise oyunlar, konserler, dans performansları, konferans ve sergilerin yanı sıra moda gösterileri, seminerler gibi diğer etkinliklere ev sahipliği yapmaktadır (hellenic-cosmos.gr, 2008).



Şekil 4-19 Tholos Sunum Alanı (tholos254.gr, 2008)

Tholos'ta sergilenen ilk prodüksiyon Antik Yunan Agora'sı'dır. Bu prodüksiyon üç parça halinde tasarlanan ve her biri 25'er dakika dolayında olan üç farklı turla kullanıcıya sunulmuştur. Bu turlar şöyledir: a) Yunan Antik Agora'sında Etkileşimli Tur, b) Antik Agora'da Etkinlik ve c) Antik Agora'da Athena. Aşağıda bu turlara kısaca değinilmektedir.

a) Yunan Antik Agora'sında Etkileşimli Tur: Bu uygulamada kullanıcı, Antik Yunan'ı özel bir müze eğitimcisi rehberliğinde ziyaret etmektedir ve kendi başına takip edeceği rotayı seçebilme fırsatına sahiptir. Agora'nın tarihteki üç andaki temsili, ziyaretçinin alanın fonksiyonundaki gelişimi ve değişimi algılamasına imkan vermektedir (tholos254.gr, 2008).



Şekil 4-20 Yunan Antik Agorası'nda Etkileşimli Tur (tholos254.gr, 2008)

b) Antik Agora'da Etkinlik: Karmaşık bir teatral etkinlik olan bu turda, sanal gerçeklik aktörlerle bir araya getirilmektedir. Etkinliğin gelişimi için kullanıcının katılımı gereklidir. Kullanıcı Agora'da dini, ticari ve kamusal aktiviteler gerçekleştirmektedir (tholos254.gr, 2008).



Şekil 4-21 Antik Agora'da Etkinlik (tholos254.gr, 2008)

c) Antik Agora'da Athena: Drama metni ziyaretçinin performansta yer almasına ve farklı üç dönemin- Klasik Dönemi, Helenistik Dönemi ve Roma Dönemi- kutlamalar, yıkımlar gibi başat olaylarını izlemesine imkan tanımaktadır (tholos254.gr, 2008).



Şekil 4-22 Antik Agora'da Athena (tholos254.gr, 2008)

4.2.7 ENAME 974 Projesi

Ename, kuzeybatı Avrupa'da, Belçika'nın Flemenkçe konuşulan bölgesinde yer alan bir köydür. Ename'de ortaçağın üç ayrı döneme; erken-ortaçağ, ortaçağ ve geç ortaçağa, ait son derece önemli anıtlar yer almaktadır. "Ename 974 Projesi", Ortaçağ boyunca süren işgalin bu değerli kanıtlarından yola çıkarak, yaşayan topluluğun tarihini ve çevresini yeniden inşa etmek amacıyla harekete geçmiştir. Proje hükümetten ve akademiden çeşitli ortaklar ve sponsor firmalar tarafından desteklenmektedir. Proje, Doğu-Flanders Eyaleti Hükümeti tarafından yetkilendirilmiştir. Belçika Flaman Topluluğu Arkeolojik Miras Enstitüsü bilgisayar görselleştirmelerinde kullanılacak arkeolojik veriyi sağlamakla yükümlüdür (ENAME, 1998).

Proje ekibi, tarihi ve arkeolojik bulgularını yenilikçi sunum tekniklerini kullanarak akademisyenlerle ve kamu geneliyle buluşturmak yönünde harekete geçmiş, bu öncü çabalar 1998 yılında "Ename Kamu Arkeolojisi ve Mirası Sunum Merkezi"nin kurulması için zemin oluşturmuştur. Ename Merkezi, Ename ve uygulamanın yapıldığı diğer alanlarda¹⁸ yer alan arkeolojik sitlerin ve tarihi anıtların kamuya tanıtılması ve bilimsel çalışmalarla ilgili uzmanlaşmanın gelişmesi ve yaygınlaşması amacıyla kurulmuştur. Merkez, arkeolojik ve tarihi araştırmaların yüksek akademik standartlara temellenmiş miras sunum teknik ve programlarını çeşitlendirmeyi hedeflemektedir. Ename Merkezi'nin anlatım programı, yerel ve uluslar arası izleyiciye geçmişin önemini ve coşkusunu çoklu ortam ve sanal gerçeklik sunum teknikleri yoluyla ifade etme arayışındadır (ENAME, 1998) .

Proje, arkeolojik kalıntıların zarar görmeksizin anlatılmasını sağlayan bilgisayar tabanlı bir sunum tekniği geliştirmiştir. Bugün kullanıldığı üzere Time Frame kavramı teknik olarak IBM tarafından geliştirilmiş ve Ename 974 Proje Ekibi tarafından uyarlanmıştır.

Ename 974 Projesi, arkeolojik ve tarihi öneme sahip dört alana odaklanmaktadır. Bunlar; a) arkeolojik sit, b) Saint Laurentius Kilisesi, c) Ename Vilayet Müzesi ve d) *Bos t'Ename*'dir.

¹⁸ Ename Merkezi'nin bir diğer anlatım projesi İsrail'de yer alan Megiddo'dur.



Şekil 4-23 Alanla Saint Laurentius Kilisesinin Evrelerini gösterir Kiosk(ENAME)

Fotoğrafta, Aziz Salvator Kilisesi'nin gerçek zamanlı video görüntüsü üzerine yapılandırılmak suretiyle oluşturulan yarı-katı 3D planı¹⁹ görülmektedir. Ziyaretçiler alanda yer alan bir kiosk içine girmekte, anlatıcı, görüntüler ve diğer arkeolojik görseller eşliğinde arkeolojik alanın geçmiş yüz yıl içinde geçirdiği evrimi net ve etkili bir biçimde izleyebilmektedir.



Şekil 4-24 Görüntülerin örtüşme biçimi (ENAME, 1998)

4.2.8 LIFEPLUS

LIFEPLUS sistemi, geliştirilmiş gerçeklik ve gerçek zamanlı 3 boyutlu grafiklerin

¹⁹ Modelin saydam olduğu, arkasından gerçek görüntünün görüldüğü durumları ifade etmek üzere kullanılmaktadır.

arkeolojik alanlara uygulanmasına yönelik araçlar geliştirme amaçlı bir projedir (MIRALab). Proje, antik fresklerin-resimlerin, yenilikçi 3D görselleştirilmesini içermektedir. Resimler, yapay hayatları olan sanal anime karakterlerin yer aldığı dramatik kompozisyon içerisinde, tamamıyla taşınabilir geliştirilmiş gerçeklik çevresinde kendi çevrelerinden koparılmadan gerçek-zamanda canlandırılmaktadır (Papagiannakis, Schertenleib vd., 2005).

Proje, bir sistemde yer alan iki uygulamadan oluşmaktadır. İlk uygulamada; AG-Guide adı verilen, alanı turlayan ziyaretçiler için yön bulma yardımı ve görsel-işitsel bilgi sağlayan taşınabilir bir bilgisayar yer almaktadır. İkinci uygulamada; AR-Life adı verilen bir canlandırıcı, gerçek zamanlı kamera izleme ve bitki canlandırmalarının yanında, vücut, yüz, kıyafete sahip yüksek kalitede sanal insan canlandırmaları kullanan orijinal ayarları içinde, hayatı yeniden canlandırmak üzere aynı donanım platformunu kullanmaktadır. AG-Guide ve AR-Life entegre uygulamaların her ikisi de tamamen LIFEPLUS özelliklerini kullanmaktadır. (MIRALab)

İlk LIFEPLUS canlandırıcısı 2003 yılında Pompeii’de başarıyla uygulanmıştır.



Şekil 4-25 Sanal gerçeklik kavramını geliştiren sanal karakter (Papagiannakis, Schertenleib vd., 2005)

4.2.9 *Second Life* (İkinci Hayat)

Second Life (SL) ve benzeri uygulamaları kısaca “sanal dünya” olarak tanımlamak mümkündür. Bazı araştırmalar 2011 sonunda dünya üzerindeki internet kullanıcılarının %80’inin çeşitli sanal dünya uygulamalarının parçası olacağını tahmin etmektedir {Owens, 2009 #3590}.

“*Second Life*”, Linden Labs kuruluşu tarafından 16 sunucu ve 1000 adet kullanıcıya hizmet veren çok kullanıcılı bir sanal gerçeklik uygulaması olarak 2003 yılında

kurulmuştur. Bugün bu uygulama 3000'in üzerinde sunucuya ve 1 milyon üzerinde kullanıcıya sahiptir {Rymaszewski, 2007 #3611}.

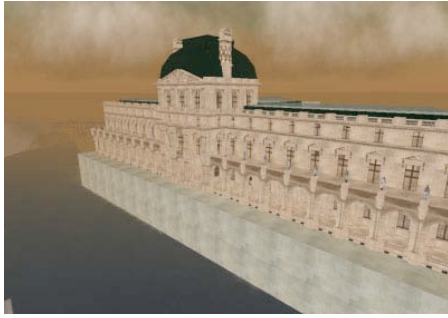
SL'nin diğer uygulamalardan birçok farklı yönü bulunmaktadır. SL bir Sanal Gerçeklik canlandırması olarak kalmayıp sosyal iletişim ağı, genel bir ara-yüz geliştirmeye yönelik bir çaba halini almıştır. Kullanıcıların istedikleri objeleri üretebilme denetleyebilme ve diğer kullanıcıların görüşüne sunma gibi programın çeşitli özellikleri etkileşimi aşarak, bir ara-yüz olarak Sanal Gerçeklik kullanımının nadir örneklerden biridir. Üretici, sadece bir gösteri alanı olmayı aşan sosyal iletişim ve mekan tanımlarını sanal ortamda sorgulayan bir deneyim sunmaktadır. Bir önceki başlıkta adı geçen sektörlerin bazıları bu ara-yüzü kullanarak geliştirilen sanal dünyada yerini almaktadır.

SL Philip Rosdale tarafından Linden Dünyası adı ile 1991'de tasarlanmaya başlamış, 2002'de beta sürümünün ardından 2003'de tam sürümü ile yayına geçmiştir. İlk sürümlerde “ışınlanma ücreti” ve kullanıcı üretiminde yapılan objeleri ücretlendirme ve yer sahipliği gibi “vergi” sistemleri kullanıcıları sosyalleşmeye teşvik eden “yaşamak” adı verilen bir ödüllendirme sistemi kullanılmıştır. Hem sanal hem de gerçek anlamda bir ekonomi oluşturma çabaları devam etmektedir. Bu amaçla SL dünyasında “*Linden Dollars*” adı verilen bir para birimi kullanılmaktadır ve *LineX* adı verilen bir borsa da bulunmaktadır. Sanal iş kurmak veya bir işte çalışmak, ayrıca çeşitli ön tanımlı aktiviteleri yapmak size para kazandırmaktadır. Bununla birlikte zamanını bu şekilde harcamak istemeyenlerin “gerçek” ödeme yaparak da para sağlaması mümkündür. Bazı kullanıcılar gerçek veya sanal para kazanma amaçlı işler kurmuş veya kurmaktadır. Ticaretin temel taşı, yeni obje veya mekanlar oluşturmaktır.

SL'de oluşturulan bütün objeler “*Prim*” adı verilen temel taşlarından oluşur. Bu malzemeye istene özellik (Saydamlık- opaklık, renk, davranış özellikleri...) verilmesi mümkündür. Bu LSL dilinde bir betik dosyası oluşturarak mümkün olmaktadır.



Şekil 4-26 Nagano Japonya'daki, Sanada Samuray ailesinin evinin canlandırması



Şekil 4-27 SL Paris Louvre Müzesi



Şekil 4-28 Sistine Şapelinin Vassar Öğrencileri tarafından Second Life'da canlandırılması

SL ortamı kişiler tarafından kullanıldıkça şirket, organizasyon ve devletlerin de dikkatini çekmiştir. BP, IBM, Sears, US National Space Society, Sheakespeare Tiyatrosu, Anglosakson Kilisesi, çok sayıda üniversite, SL ortamında çeşitli adalar oluşturmuşlardır. Estonya, Sırbistan, İsveç, Maldiv Adaları elçilikleri politik alandaki örnek olarak sayılabilir.

Bu ortamda pek çok kültürel miras örneği kullanıcılar tarafından üretilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Bunlar arasında pek çok müze, kalıntı, yapı, obje bulunmaktadır. Bunlar Stonehenge, Second Louvre Müzesi, Paris 1900, Malaya Tarih Müzesi, Sanal Fas/Kazablanka şeklinde sıralanabilir.

4.2.10 Mobil Telefonlar İçin Gerçekleştirilmiş Geliştirilmiş Gerçeklik Uygulamaları

Akıllı telefonların yaygınlaşması mobil geliştirilmiş gerçeklik uygulamalarının

ticarileşmesi konusunda önemli katkı sağlamıştır. Bu yazılımlar küresel konumlama sistemi, elektronik pusula gibi teknolojilerin bu cihazlarda var olan iletişim olanakları ile birleşmesiyle kullanım olanağı bulmuştur. Bu tür uygulamalara Layar, TwittARound, Nearest Tube, TAT Augmented ID, SREngine ve Wikitude örnek olarak gösterilebilir.



4-29 Mobil Telefon tabanlı geliştirilmiş gerçeklik örnekleri: solda avatar şeklinde bir kartvizit sağda uydu görüntüsü üzerinde yerleştirilmiş bir 3 boyutlu yapı(Wagner ve D., 2009)

Wikitude- Mobilizy şirketi tarafından bu platform için geliştirilmiş geliştirilmiş gerçeklik uygulamalarından biridir. Wikitude World Browser adı verilen uygulama ile kamera görüntüleri üzerine örtülen bilgi paketlerinden oluşmaktadır. Bu bilgi paketleri coğrafi bilgiler, tarihçe, iletişim bilgileri veya 3 boyutlu görsellerden oluşabilmektedir. Seyahat rehberi biçimindeki kullanımı yaygındır. Kullanıcılar çeşitli ilgi noktaları yardımı ile binaların tanımlarını, tarihi yerlerin mimari fotoğraflarını görebilir veya yemek yiyecekleri yeri bu aracın yardımı ile seçebilmektedirler.

Bu arayüz yardımıyla UNESCO dünya miras listesindeki 890 miras, Yasak Şehir müzesi gezilebilmekte, wikipedia, google, youtube gibi popüler web sitelerinde mekansal bilgi araması yapılabilmektedir.



Şekil 4-30 Avusturya Salzkammergut kültürel sit alanına wiktude ile bir bakış (wiktude, 2009)

Şekil 4-30’de UNESCO bilgi setinin Avusturya’daki Salzkammergut Kültürel Miras alanındaki kullanımını göstermektedir. Şekilde wiktude arayüzü görülmektedir. Kullanıcı, bu arayüz yardımı ile gerçek kamera görüntüsü üzerine eklenen web tabanlı verileri görebilmekte, ulaşabilmekte ve isterse, internet bağlantılarını takip ederek daha detaylı bilgiye ulaşabilmektedir.

5. SANAL GERÇEKLİĞİN MİMARİ KORUMA ALANINDA UYGULAMALARININ İRDELENMESİ İÇİN BİR YÖNTEM

Sanal gerçeğin, diğer alanlarda olduğu gibi, mimari koruma alanındaki uygulamaları her geçen gün daha da çeşitlenmekte ve gelişmektedir. Bu gelişmelerle birlikte uygulamalardaki fotogerçekçilik artmakta, araçların boyutları küçülmekte, etkileşim çeşitleri artmakta ve buluşsal yöntemler ile koruma eylemlerini daha iyi destekler hale gelmektedir.

Herhangi bir Sanal Gerçeklik ortamının başarısı ortamının kullanılabilirliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kullanıcı algısı ve ilgisini doğru şekilde yönlendirebilmek, kullanılabilir içerik yaratımından çok daha zorlu bir uğraştır. Gerçek zamanlı, fotogerçekçi, etkileşimli çok ortamlı, deneyimler yaratmak karmaşık ve çok disiplinli bir uğraştır. Bu karmaşık görevin basitleşebilmesi ve daha kaliteli içerik sağlamaya yoğunlaşabilmek için ortak standartlar belirlemek zorunludur. Kullanılabilecek araçların çeşitliliği ve bunlara her geçen gün yeni araçların katılması standardizasyonun sağlanmasını zorlaştıran etkenlerdir.

Bu çalışma kapsamında ele alınan örnekler, Sanal Gerçeğin farklı türlerindeki uygulamaları olduğundan, mimari koruma konusunda katkıları da farklıdır. Bu örnekler Sanal Gerçeklik uygulamasının başarısı (görüntü çözünürlüğü, kullanım kolaylığı, deneyim gerçekliği vb.) açısından değerlendirilebilse de, bunun mimari koruma alandaki katkılarını irdelemede yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu sebeple mimari koruma perspektifi ile oluşturulmuş bir yöntem geliştirilme ihtiyacı doğmaktadır.

Bununla amaçla, örneklerin koruma alanındaki etkilerinin değerlendirilebilmesi için “ICOMOS Kültürel Miras Alanlarının Anlatımları ve Sunumları hakkında Tüzük”te belirlenmiş olan prensipler ele alınmıştır. Bu prensipler, kültürel miras alanlarında yapılan sunular göz önüne alınarak hazırlanmış olsalar da alan dışı anlatıları da kapsayacak şekildedir.

Prensiplerin başlıkları temel kavramları vurgulamakla birlikte bu kavramlarla birlikte değerlendirilebilecek al kavramlarda tüzükte açıklanmıştır. Bu prensipler ve alt başlıkları şu şekilde sıralanmaktadır:

1. **Prensip- Erişim ve Anlama:** Anlatım ve sunum programları halkın alana fiziksel ve entelektüel erişimini sağlamalı ve kolaylaştırmalıdır.

- 1.1. Etkili anlatımlar ve sunumlar, kişisel deneyimi geliştirerek halkın alanla ilgili anlayış ve saygınlığı artırır ve kültürel miras alanlarının korunmasının önemini anlatır.
 - 1.2. Anlatım ve sunumlar birey ve toplulukların alan üzerine kendi bakış açılarının da yansıtmasına izin vererek alanla aralarında anlamlı bağlar kurulmasına yardım etmelidir. Amaç alanla ilgili merak uyandırmak, öğrenmeyi, tecrübe etmeyi ve keşfetme duygularını canlandırmaktır.
 - 1.3. Anlatı ve sunu programları hazırlanırken, seyirciler, hem demografik hem de kültürel olarak tanımlanmalı ve değerlendirilmelidir. Alanın değerlerini ve önemini farklı seyirci gruplarına ulaştırabilmek için bütün gayret gösterilmelidir.
 - 1.4. Anlatı altyapısı hazırlanırken, ziyaretçiler ve miras alanıyla ilgili topluluklar arasındaki dil farklılıkları göz önünde bulundurulmalıdır.
 - 1.5. Anlatı ve sunu aktiviteleri bütün çeşitleri ile halk tarafından ulaşılabilir olmalıdır.
 - 1.6. Koruma endişesi, kültürel duyarlılıklar uyarlanabilen tekrar kullanım veya güvenlik endişeleri sebepleri ile fiziksel erişimin kısıtlandığı durumlarda, anlatı ve sunumlar alan dışı da yapılabilir.
- 2. Preansip- Bilgi Kaynakları:** Anlatı ve sunular, kabul edilmiş bilimsel ve akademik yöntemlere ve yaşayan kültürel geleneklere temellendirilmelidir.
- 2.1. Anlatılar sözlü ve yazılı bilgiler, kalıntı malzemeler, gelenekler ve alanla ilişkili içeriği sunmalıdır. Bilgi kaynakları belgelenmeli, arşivlenmeli ve halka açık hale getirilmelidir.
 - 2.2. Anlatılar alanla ilgili iyi araştırılmış, çok disiplinli çalışmalara temellenmelidir. Anlatılar aynı zamanda alanla ilgili, alternatif tarihsel hipotezleri, yerel gelenekleri ve hikayeleri de kapsayacak şekilde yapılmalıdır.
 - 2.3. Kültürel miras alanlarında geleneksel hikaye anlatımı veya tarihsel kişiliklerin hatıraları, alanın önemi ile ilgili temel bilgiler olduğundan, anlatılarda doğrudan bu kişilerin canlandırılmaları veya indirekt olarak sözlü ifadeler içermelidir.
 - 2.4. Sanatçılar, mimarlar veya bilgisayar modelcileri tarafından yapılan görsel rekonstrüksiyonlar, çevresel, arkeolojik, mimari ve tarihi bilgiler ışığında hazırlanmalı, yazılı, sözlü ve ikonografik kaynakları da içermelidir. Görsel

anlatıların bilgi kaynakları açıkça belgelenmeli ve aynı delillere dayanan alternatif rekonstrüksiyonlar mümkünse, karşılaştırılmalı olarak gösterilmelidir.

2.5. Anlatı ve Sunu programları ve aktiviteleri de gelecekteki çalışmalarda kullanılmak ve katkı sağlamak amacıyla ayrıca belgelenmeli ve arşivlenmelidir.

3. Prensipten Bağlam ve Çevre: Kültürel miras alanlarının anlatım ve sunumları, daha geniş sosyal, tarihsel ve doğal bağlam ve çevreyle ilişkilendirilmelidir.

3.1. Anlatımlar, alanın önemini çok yönlü tarihsel, politik ruhani ve sanatsal bağlamları çerçevesinde oluşturulmalıdır. Alanın kültürel, sosyal ve çevresel önem ve değerlerini bütün yönleri ile ele alınmalıdır.

3.2. Kültürel miras alanlarının kitlesel sunumları, alanın evrim sürecindeki dönemleri açıkça tanımlamalı ve aralarındaki etkileşimleri ilişkili biçimde tarihlendirmelidir. Bütün dönemlerin alanın önemine kattığı değerler göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3. Anlatılar alanın tarihsel ve kültürel önemine katkı yapan bütün grupları hesaba katmalıdır.

3.4. Etrafındaki peyzaj, doğal çevre ve coğrafi konum alanın tarihsel ve kültürel öneminin ayrılmaz bir parçasıdır ve bu yüzden anlatımlarda dikkate alınmalıdır.

3.5. Alandaki mirasın, kültürel ve ruhani gelenekler, hikayeler, müzik, dans, tiyatro, edebiyat, görsel sanatlar, yerel alışkanlıklar ve yeme-içme mirası gibi somut olmayan öğeleri anlatılarda dikkate alınmalıdır.

3.6. Kültürel değerlerin karşılaştırmalı incelenmesi, akademik araştırmalara temellenen farklı perspektifler, antik belgeler ve yaşayan gelenekler anlatı programlarının yapılandırılmasında dikkate alınmalıdır.

4. Prensipten Özgünlük: Kültürel miras alanlarının anlatı ve sunumları Nara Belgesi ışığında temel özgünlük ilkelerine uymalıdır

4.1. Özgünlük malzeme kalıntıları ile olduğu kadar konuyla ilgili insan topluluklarıyla da ilişkili bir kavramdır. Miras anlatım programlarının tasarımları yapılırken alanın geleneksel sosyal işlevleri ve kültürel adetlerle yerel sakinlerle ilişkili toplulukların da değerleri gözetilmelidir.

- 4.2.Anlatı ve sunumlar kültürel miras alanının özgünlüğüne, kültürel değerlerine karşıt olarak dokusunda geri döndürülemeyecek değişikliklere sebep olmadan anlatılar yapılmasına imkan vererek katkı sağlamalıdır.
- 4.3.Görülebilir bütün altyapı (kiosklar, yürüme yolları ve bilgi panelleri, alanın çevresel, kültürel ve doğal karakterine duyarlı olurken aynı zamanda kolayca tanımlanabilir olmalıdır.
- 4.4.Alandaki konserler, tiyatral gösteriler ve diğer anlatımsal programlar alanın değerleri ve fiziksel çevresini korumak amacıyla dikkatle planlanmalı ve yerel sakinlere verilebilecek rahatsızlığın en aza indirilmesi konusunda çaba sarf edilmelidir.
- 5. Prensip- Sürdürülebilirlik** Kültürel miras alanının anlatıları doğal ve kültürel çevrenin, sosyal, finansal ve çevresel sürdürülebilirliği merkez amaçları arasında olmalıdır.
- 5.1.Anlatım ve sunum programlarının geliştirme ve uygulamaları miras alanı ile ilgili bütün planlama, bütçe ve yönetim süreci ile bütünleşik olmalıdır.
- 5.2.Anlatım altyapısının ve ziyaretçi sayısının kültürel değerler potansiyel etkisi, fiziksel karakteristik, bütünlük ve doğal çevre üzerine olan etkileri miras etki değerlendirme çalışmalarıyla bir bütün içinde değerlendirilmelidir.
- 5.3.Anlatı ve sunumlar geniş kapsamlı koruma, eğitim ve kültürel amaçları gözetmelidir. Bir anlatı programının başarısı sadece izleyici katılımı veya finansal başarısı ile ölçülmemelidir.
- 5.4.Anlatım ve sunumlar koruma sürecinin bütünleşik bir parçası olmalı, halkın özellikli koruma sorunları, bu sorunlar ile ilgili yapılan müdahalelerin açıklanması ve alanın bütünlüğünü ve özgünlüğünü korumak için yapılan çalışmalar konusunda bilgilendirmeler içermelidir.
- 5.5.Sit alanında anlatı altyapısının bir parçası olarak herhangi bir teknik veya teknolojik eleman seçilirken efektif ve düzenli bakım görmesini mümkün kılacak şekilde tasarlanmalıdır.
- 5.6.Anlatı programları paydaşlara eğitim, öğretim ve iş fırsatları sağlamak yoluyla eşitlikçi ve sürdürülebilir ekonomik, sosyal ve kültürel faydalar sağlamayı amaçlamalıdır.

6. Prensip- Kapsayıcılık: Kültürel miras alanlarındaki anlatı ve sunular miras uzmanları, alanın sahip veya sorumluları, ilgili topluluklar ve diğer paydaşlarla anlamlı işbirlikleri sonucu oluşturulmalıdır.

6.1.Çok disiplinli uzmanların, toplum üyelerinin, koruma uzmanlarının, devlet otoritelerinin, alan yöneticilerinin ve anlatıcılar, turizm operatörleri ve diğer profesyoneller anlatı ve sunumların şekillenmesine dahil olmalıdırlar.

6.2.Anlatı ve sunum programları planlanırken mülk sahipleri, ilgili topluluklar, sorumluların; geleneksel hak, sorumluluk ve çıkarları belirlenmeli ve dikkate alınmalıdır.

6.3.Anlatı ve sunum programlarının büyüme veya revizyon planlamaları yapılırken halkın yorumlarına ve ilgisine açık olmalıdır. Herkesin fikir ve bakış açısının belirtilmesi hu hem bir hak hem de bir sorumluluktur.

6.4.Fikir hakları sorunu ve özellikle geleneksel kültürel hakların anlatımda oynadığı ve çeşitli iletişim ortamlarında (alandaki çok ortamlı sunumlar, sayısal ortam ve basılı materyal) oynadığı rol nedeniyle, kullanılan imaj, yazın ve diğer anlatım materyallerinin yasal kullanım haklarının edinilmesi planlama aşamasında dikkate alınmalıdır.

7. Prensip- Araştırma, eğitim ve Değerlendirme: Araştırma, eğitim ve değerlendirmenin sürekliliği kültürel miras alanlarının anlatımlarının temel parçalarından biridir.

7.1. Kültürel Miras alanı anlatımı işi, yapılmakta çalışmanın bitimi ile sınırlı olmadığının dikkate alınmış olması gerekir. Araştırma ve değerlendirmeler, bir alanın anlaşılması ve gerekli takdiri görmesinde önemlidir. Sürekli revizyon her anlatım programının dahili bir parçası olmalıdır.

7.2.Anlatı programı ve alt yapısı süregiden içerik revizyonları yada genişlemesine izin veren bir yapıda olmalıdır.

7.3. Anlatı ve sunum programları ve; periyodik değişiklikler temelinde bilimsel ve akademik analizler ve halkın geri bildirimini, alan üzerindeki fiziksel etkileri sürekli biçimde takip edilmeli ve değerlendirilmelidir. Ziyaretçiler ve ilgili toplulukların üyeleri, mirasla ilgili profesyonellerle birlikte değerlendirme süreci içinde bulunmalıdırlar.

- 7.4. Her türlü anlatı programı bütün yaşlara hitap eden bir eğitim kaynağı olarak değerlendirilmelidir. Tasarımlarında okul müfredatları, enformel ve yaşam boyu eğitim programları hesaba katılmalıdır.
- 7.5. İçerik üretimi, yönetim, teknoloji, rehberlik ve eğitim alanları gibi miras anlatı ve sunumlarının hazırlanmasında kalifiye profesyonellerin yetiştirilmesi son derece önemli bir amaçtır. Buna ek olarak, temel akademik koruma programları ders içerikleri arasında anlatı ve sunum bileşenleri de içermelidir.
- 7.6. Her seviyedeki miras ve sunum çalışanlarını, ilgili topluluk temsilcileri ve yetkilileri son gelişmeler ve yenilikler hakkında güncel bilgileri vermek
- 7.7. Konu ile ilgili standartları oluşturmak ve geliştirmek için deneyimin uluslararası paylaşım ve işbirliğinin sağlanması gereklidir. Bu amaçla uluslararası konferanslar, atölyeler ve profesyonel çalışanların değişimi, ulusal ve bölgesel toplantılarla birlikte desteklenmelidir. Bunlar anlatım yaklaşımlarının çeşitliliğini ve farklı bölge ve kültürlerin deneyimleri ile ilgili bilgilerin paylaşılması için fırsatlar yaratacaktır.

Bu ana prensipler ve alt maddeleri temelinde anlatım ve sunumların kullanımı ile koruma eylemleri arasında bilgi paylaşımının öneminin arttığı saptaması bulunmaktadır.

Kurul anlatı ve sunumların muhtemel faydalarını öngörmüş ve buna ilişkin temel ölçütlerin geliştirilmesi için bir ana metin olarak ortaya koymuştur.

Bu temel prensipler şu şekilde özetlenebilir:

1. Prensip Erişim ve Anlama başlığındaki maddeler genel olarak, anlatıların kitlelere ulaştırılmasındaki fayda vurgulanmıştır. Bu amaçla sunumun farklı dil ve türdeki izleyici topluluklarına hitap eden sunumlar hazırlanmasının ve bu sunuların erişime açık halde bulunmasının önemi belirtilmiştir.
2. Bilgi kaynakları başlığındaki prensipler ise, anlatı ve sunumların hazırlanması sırasında kullanılacak kaynak çeşitleri, ve bu kaynakların kullanım yöntemleri üzerinde durmakta ayrıca bu kaynaklardan ulaşılabilecek farklı sonuçların ifade edilmesi gerekliliğini de belirtmektedir.
3. Bağlam ve Çevre prensibi, sosyal, tarihsel ve doğal bağlamda, alanın fiziksel varlığı ile bağlantısının daha az veya hiç olmayan değerlerinde alanla

bağlantısının kurulması ve anlatılarda bunlara yer verilmesinin gerekliliğine değinilmektedir. Bu bağlamda farklı kültür veya dönemlerinde göz ardı edilmemesi ve mevcut sistemle olan ilişkisinin kurulması gerekmektedir.

4. Özgünlük prensibi ise iki yaklaşım içermektedir. Birincisi kurulacak alt yapının alanın özgünlüğü açısından değerlendirilmesi, diğeri de içerik ve fiziksel varlığının yerel unsurlar (yöre sakinleri, yönetim vb.) ile ilişkisinin değerlendirilmesi açısından kriterler içermektedir.
5. Sürdürülebilirlik prensibinde anlatı ve sunumların planlama, uygulama ve yönetimi aşamalarında sürdürülebilirlik ölçütleri sıralamaktadır. Anlatı ve sunularda koruma kararları ve süreci gibi konularda da izleyicilere bilgi verilmesinin koruma sürekliliğine yapacağı katkı sıralanmaktadır.
6. Kapsayıcılık prensibi, içeriğin oluşumu ve uygulanması sırasında geniş katılımın sağlanması ve sürdürülmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.
7. Araştırma, eğitim ve değerlendirme prensibi ise anlatımların değerlendirmeler ve araştırmalar ışığında sürekli biçimde güncellenmesi, geliştirme ve uygulama süreci ile deneyimlerin paylaşılması ve koruma eğitiminin bir parçası haline gelmesini ifade etmektedir.

Bu prensipler ışığında bakıldığında seçilen örnekler ile ilgili yapılabilecek öznel değerlendirmeler Tablo 5-1'de verilmiştir. Bu şekilde örneklerin mimari koruma alanına katkılarının ve eksikliklerinin tanımlanması sağlanabilmektedir.

Tablo 5-1 Sanal Gerçeklik Örnekleri ve ENAME prensiplerine göre değerlendirilmesi

Proje Adı	Erişim ve Anlama	Bilgi Kaynakları	Bağlam ve Çevre	Özgünlük	Sürdürülebilirlik	Kapsayıcılık	Araştırma Eğitim ve Değerlendirme
Multi Mega Book in The CAVE	CAVE uygulaması, erişimi kısıtlıyor bununla birlikte anlatım başarımı iyi	Bilgi kaynaklarının açıklığı veya özgünlüğü açısından herhangi bir çaba harcanmamıştır.	Geniş bir sosyal mesaj vermekle birlikte, mesaj doğal çevresinden bağımsız bir yöntemle iletmektedir.	Herhangi bir özgünlük endişesi bulunmuyor.	Tasarım aşamasında ve sonrasında sürdürülebilirlik göz önüne alınmamış.	Katılımcı bir yaklaşımı yok. Bununla birlikte aynı konuya farklı bakış ve algı tipleri içermekte.	Yapılışı ile deneysel bir süreç.
Yasak Şehir: Zamanın ve Mekanın Ötesi	İnternet Alt yapısı ile son derece yüksek erişim, iyi kullanılmış teknoloji ile kuvvetli anlatıma sahip	Akademik, bilimsel anlatılar yaşayan ve eski geleneklerle birlikte sunulmakta. Kaynakları açık olmasa da, detaylı ve bilimsel bir çalışma sonucu oluşturulmuş.	Somut değerler ile somut olmayan değerlerin bağlantısı çok iyi biçimde gösterilmekte. Kullanıcı katılımı ile gelenekler hakkındaki öz bilgiler verilmekte. .	Sistemin bir örneği, alanın küçük bir odasında kurulu olsa da alandan ayrı biçimde çalışmak üzere tasarlanmış.	Alanın veya ortamın sürdürülebilirliği ile ilgili çalışma içermemekte. Koruma çalışmaları ile ilgili bilgi verilmemiştir.	Farklı disiplinlerden değişik anlatıların yapılmasına uygun. Sivil katılımcıların yorumlarına açık fakat farklı perspektiflere izin veren bir yapı yok	Geliştirilen ürün diğer müze ve alanlardaki olası kullanımlara örnek oluşturmaktadır.
CAHRISMA	Deneysel bir proje olarak geliştirilmiştir. Profesyonellere yönelik bir anlatıma sahiptir	Akademik ve bilimsel yaklaşımlara sahip yanlış anlatılara yer vermeyen bir ortam	Somut olmayan değerlerinde korunabilmesine yönelik proje akustik ve ışık özellikleri ile öne çıkmakta	Sistem alana bağlı değil/Ortam içinde özgünlüğü yansıtacak öğeler üst seviyede	Sistemin parçalı yapısı diğer uygulamalarda kullanılmasına izin veriyor.	Farklı disiplinlerden değişik anlatılar yapılmıştır	Proje bütününde araştırma ve amaçlı.
ERATO	Deneysel bir proje olarak kalmış durumda, profesyonellere yönelik bir anlatıma sahip	Akademik ve bilimsel yaklaşımlara sahip yanlış anlatılara yer vermeyen bir ortam	Somut olmayan değerlerinde korunabilmesine yönelik proje akustik ve ışık özellikleri ile öne çıkmakta	Sistem alana bağlı değil/Ortam içinde özgünlüğü yansıtacak öğeler üst seviyede	Sistemin parçalı yapısı diğer uygulamalarda kullanılmasına izin veriyor.	Farklı disiplinlerden değişik anlatılar yapılmıştır	Proje bütününde araştırma ve amaçlı.
Byzantium 1200	Erişim Kitap/Resim gibi ortamlarda kalmış	Kaynaklarda var olmayan bilgi görselleştirme adına bilimsel olmayan şekillerde canlandırmalar yapılmakta..	Bütün ağırlık somut değerlere verilse de fazla durulmayan sivil yapılara ilişkin tamamlama denemeleri dikkat çekici	Sistem alana bağlı değil. Alanın özgünlüğüne zarar vermemekte.	Yok	Yok	Alan hakkında farklı bakış açıları sunsada hazırlayanların perspektifinde eğitim bulunmamakta

Helenik Kozmos	Anlatım tecrübesi iyi	Anlatım standardize uyarlanabilir içerik bulunmamakta	somut olmayan değerler ifade edilebiliyor	Sistem alana bağlı değil/ Ortam içindeki özgünlük seviyesi genelde yüksek anlam desteklemek ön planda	Sunumlara katılım merkezin kaynaklarını arttırmasını sağlıyor.	Farklı disiplinlerden anlatımlar var kültürel miras alanına doğrudan katkısı yok	Araştırma ve görsel sunum yöntemlerine katkısı bulunmakta
ENAME	Anlatım Tecrübesi iyi	Uyarlanabilir içerik bulunmamakta bununla birlikte objektif bir uygulama	somut olmayan değerler ve sosyal bağlam yok	Sistem alanın kenarına kurulu bütüne kamera görüntülerini kullandığından herhangi bir müdahalesi yok	sistem araştırma ve geliştirmeye açık	somut olmayan varlıklara ait canlandırma sistemleri konusunda yeterli bilgiye ulaşılamadı	Araştırma öncü pozisyonu nedeniyle sunum ve görselleştirme tüzüğüne ilham vermiş, bu açıdan kayda değer
LIFEPLUS	Anlatım tecrübesi doğrudan ve etkili	İçeriğe bağlı	Somut olmayan ve sosyal dbağlam çok yüksek	sistem alana müdahale etmeden çalışmakta	Sistemin sürdürülebilirliği düşünülmemiş prototip	farklı disiplinleri birleştiren sunular sağlanabilmekte	Araştırma ve görsel sunum yöntemlerine katkısı bulunmakta / Alan içi benzersiz anlatı deneyimi
Second Life	Anlatım tecrübesi doğrudan fakat sistem ortamı yeterince iyi değil/ uyarlanması mümkün değil	içeriğin yansıtılması zor/ yetersiz, inşa etmek kolay anlamı sağlamak zor (kullanıcının hareket özgürlüğü nedeniyle)	Ortam doğası sosyal Ağ niteliğinde Bununla birlikte somut olmayan mirasın temsili 3 boyutlu olarak mümkün değil	Sistem tamamen alternatif gerçeklikte alanla hiçbir hbağıntısı yok/ özgünlük tartışmalı	Alana ait bilinirliği arttırdığında ikincil olarak katkısı var / Kendi içinde sürdürülebilir, Sanal Gerçeklik yazılımının izin verdiği obje/olay/karakterleri yaratmak değiştirmek mümkün	Ortak çalışma platformu destekleyici/ mekandan bağımsız işbirliği seçeneği/ çok sesli ifade şansı/ sonsuz tasarım olanağı	Pek çok araştırmaya konu olmuş / Gelişmesi gerekli
Wikitude	Anlatım tecrübesi kısıtlı / anlatımı Kısıtlı	içerik sağlamak ve mekanla bağlamak son derece kolay / yaşayan ortamları bağlamak son derece basit / ifade olanakları kısıtlı	mekanlar ve sosyal olaylar arasındaki bağlantıyı sağlayarak toplum hafızasında kalıcı hale gelmesini sağlamakta / ifade ortamı yetersiz ve geliştirmekte	sistem alana müdahale etmeden çalışmakta/ özgünlüğe herhangi bir müdahale yok / içerik sağlayıcısı kadar olanaklı	Alana ait bilinirliği arttırdığında ikincil olarak katkısı var / Kendi içinde sürdürülebilir / İçerik yaratmak ve değiştirmek mümkün	Aynı mekana verilen farklı anlamları yansıtma şansı/ kısıtlı ifade	Taşınabilir geliştirilmiş gerçeklik açısından önemli bir gelişme / Açık kaynaklı olmaması olumsuz.

6. SONUÇ

Sanal gerçeklik var olana alternatif bir gerçeklik şansı sunmaktadır. Bu durum, kentsel çevrede bugün var olmayan ya da varlığını değiştirerek sürdüren yapıların, kentsel sürekliliğe herhangi bir müdahalede bulunmadan anlatılabilmesi olanağını sunmaktadır. Bir kente ilişkin pek çok veri internet altyapısı, küresel konumlama teknolojisi gibi teknolojiler ile taşınabilir cihazlara iletilmekte ve her zaman her yerde ulaşılabilir bir ara-yüz haline gelmektedir. Bu araçlar kullanıcıya, mekanlar ile ilişki bilginin bilişim alt yapısı ile birlikte kentsel çevre ile ilgili farklı bağlantılar kurma şansını vermektedir.

Bu ve benzeri uygulamalar yardımı ile korunması gerekli kültür varlıklarının sunumu ve anlatımı konusunda atılacak adımlar, bilinirliği artırarak koruma aktivitesini kolaylaştırıcı rol oynamaktadır. Sanal gerçekliğin korumaya bir diğer katkısı ise somut olmayan kültürel varlıkların kayıt altına alınabilmesidir. Sanal karakterler aracılığı ile tekrar canlandırılabilmesi ve gözlemcilerle birinci elden yaşatılması mümkün olacaktır.

Diğer taraftan anlatı ve sunumlar başlığında yapılan değerlendirmelerin yanı sıra sanal gerçeklik sistemlerinin koruma profesyonellerinin de kullanacağı bir ara yüz halini alacağı öngörülebilir. Korunması gerekli yapılara ilişkin yapısal davranış bilgilerinin toplanması ve değerlendirilmesi sürecinde; uzaktan algılama sistemleri, hasarsız ölçüm ve deney yöntemleri ve sayısal bilişim teknolojilerinin kullanımı giderek yaygınlaşan yöntemlerdir. Bu teknolojiler sayesinde yapıları tehdit etmesi olası etmenler hakkında bilgi toplanabilmektedir.

Korumada atılacak adımlara karar verilmesi sürecinde, gerçek zamanlı uygulamalar ile daha önce yapılmış benzer uygulamalardan elde edilen verilerin mimari koruma konusu olan yapıya uygulanması sayesinde, kısa ve uzun dönemde elde edilecek sonuçların görülmesi mümkün olabilir. Bu şekilde korumaya yönelik atılacak adımların, doğal afet (deprem, yangın, iklim değişiklikleri vb.) ya da günlük kullanımlar sonucu doğuracağı sonuçların ortaya konması mümkün olabilmektedir. Aynı şekilde bu uygulamalar farklı disiplinlerdeki diğer uzman veya toplulukların katkılarını almak için de kullanılabilir.

Sanal Gerçekliğin koruma sürecinde aktif rol oynaması, korumanın daha etkin ve sürekli hale gelmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- AB Konseyi** (1995) "Draft Resolution of 4 April 1995 on Culture and the Multimedia." *OJ C 247*, 23.9.1995, p. 1–2, 2.
- Ahunbay, Z.** (1996). *Tarihi Çevre Koruma Ve Restorasyon*. YEM Yayınları, İstanbul.
- ARKEO3D.COM.** "Introduction." <http://www.arkeo3d.com/byzantium1200/introduction.html>. 11. 2009.
- beyondspaceandtime.org.** (2008). "Project Overview." http://www.beyondspaceandtime.org/FCBSTWeb/docs/project_overview_en_US.pdf. 09.10. 2009.
- Brown, M.** (2003). "Virtual Reality Training Manual." http://www.sbcg.us/mike/MikesResume/Fundamentals%20of%20VR%2003-2005.htm#_Toc87943394. Nisan 9. 2009.
- Cameron, F. ve S. Kenderdine** (2007). *Theorizing Digital Cultural Heritage : A Critical Discourse*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Cohen, G. A.** (2000). "History of Virtual Reality." <http://www.cs.jhu.edu/~cohen/VW2000/Lectures/History.color.pdf>. 2009.
- Cruz-Neira, C., D. J. Sandin, T. A. DeFanti, R. V. Kenyon ve J. C. Hart** (1992). "The Cave: Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment." *Communications of the ACM* **35**(6), 65-72.
- Earl, J.** (2003). *Building Conservation Philosophy*. Donhead, Shaftesbury.
- ENAME.** (1998). "Ename 974 - Project Overview." <http://www.ename974.org/Eng/pagina/index.html>. 01.10. 2009.
- Feilden, B. M.** (2003). *Conservation of Historic Buildings*. Architectural, Amsterdam ; London.
- Fischnaller, F.** (2002). Multimega Book in the Cave, UNESCO 30th Anniversary Virtual Congress: World Heritage in the Digital Age Beijing.
- Gutiérrez, M. A., F. Vexo ve D. Thalmann** (2008). *Stepping into Virtual Reality*. Springer-Verlag, London.
- Heim, M.** (1993). *The Metaphysics of Virtual Reality*. Oxford University Press,

Oxford Univ Pr, 2001 Evans rd, Cary, NC, 27513.

- hellenic-cosmos.gr.** (2008). "Helenic Cosmos." <http://www.fhw.gr/cosmos/index.php?&lg=en>. 17.12. 2009.
- ICOMOS.** (1965). "Charte Internationale Sur La Conservation Et La Restauration Des Monuments Et Des Sites (Charte De Venise)." http://www.international.icomos.org/charters/venice_e.htm. 09 05. 2010.
- ICOMOS.** (2007). "The Icomos Charter for the Interpretation and Presentation of Cullturall Heritage Sites." http://www.enamecharter.org/downloads/ICOMOS_Interpretation_Charter_EN_10-04-07.pdf. 09 05. 2010.
- Jokilehto, J.** (1999). *A History of Architectural Conservation*. Butterworth-Heinemann, Oxford, England ; Boston.
- Kalay, Y. E., T. Kvan ve J. Affleck** (2008). *New Heritage : New Media and Cultural Heritage*. Routledge, London ; New York.
- Kostenec, J. ve A. T. Öner** (2007). *Walking Thru Byzantium : Great Palace Region*. Grafbas, Istanbul.
- Krueger, M. W.** (1985). "'Videoplace': A Report from the Artificial Reality Laboratory." *Leonardo* **18**(3), 145-151.
- McGilvray, D.** (1988). Raisins Versus Vintage Wine. *Adaptive Reuse : Issues and Case Studies in Building Preservation*. R. L. Austin, D. G. Woodstock, W. C. Steward ve R. A. Forrester. New York, Van Nostrand Reinhold: 3-17.
- Milgram, P., H. Takemura, A. Utsumi ve F. Kishino** (1994). Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum.
- MIRALab.** (2009). <http://lifeplus.miralab.unige.ch/HTML/results.htm>. 17.01. 2010.
- Muñoz Viñas, S.** (2005). *Contemporary Theory of Conservation*. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford ; Burlington, MA.
- Papagiannakis, G., A. Foni ve N. Magnenat-Thalmann** (2003). Real-Time Recreated Ceremonies in Vr Restituted Cultural Heritage Sites.
- Papagiannakis, G., S. Schertenleib, B. O'Kennedy, M. Arevalo-Poizat, N. Magnenat-Thalmann, A. Stoddart ve D. Thalmann** (2005).

- "Mixing Virtual and Real Scenes in the Site of Ancient Pompeii."
Computer Animation and Virtual Worlds **16**(1), 11-24.
- Pendlebury, J. R.** (2009). *Conservation in the Age of Consensus*. Routledge, London ; New York.
- Riva, G.** (1997). *Virtual Reality in Neuro-Psycho-Physiology: Cognitive, Clinical and Methodological Issues in Assessment and Rehabilitation*. Ios Pr Inc.
- Ryan, C.** (2001). "Virtual Reality in Marketing."
<http://www.allbusiness.com/technology/internet-technology/788154-1.html>. 07.09. 2009.
- Sutcliffe, A.** (2002). *Multimedia and Virtual Reality : Designing Multisensory User Interfaces*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey.
- Sutherland, I.** (1965). The Ultimate Display, Citeseer.
- TDK** (2009). Çoklu Ortam. *Büyük Türkçe Sözlük*. Ankara, Türk Dil Kurumu.
- TDK** (2010). Ortam. *Büyük Türkçe Sözlük* Ankara, Türk Dil Kurumu
- Thalman, D., R. Cetre, B. Ulicny, P. de Heras Ciechowski ve M. Clavien** (2004). Creating a Virtual Audience for the Heritage of Ancient Theaters and Odea, Citeseer.
- tholos254.gr.** (2008). "Virtual Reality at the "Tholos", Tha Virtual Reality Theatre of Hellenic Cosmos." <http://www.tholos254.gr/projects/agora/en/>. 17.12. 2009.
- Tost, L. ve M. Economou** (2009). "Worth a Thousand Words? The Usefulness of Immersive Virtual Reality for Learning in Cultural Heritage Settings." *International Journal of Architectural Computing* **7**(1), 157-176.
- URL-1.** (16/04/2007). "Simulators for Sale." <http://www.simulatorsforsale.com/>. 09.10. 2009.
- Wagner, D. ve S. D.** (2009). "Making Augmented Reality Practical on Mobile Phones,." *IEEE Computer Graphics and Applications* **29**(3), 96.
- Whyte, J.** (2002). *Virtual Reality and the Built Environment*. Architectural, Oxford.
- Wikipedia contributors** (2009, 9 Temmuz 2009). "Digital Media." http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Digital_media&oldid=295303930 9 Temmuz. 2009.

- Wikipedia contributors.** (2010). "3-D Film."
http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=3-D_film&oldid=362600160 09.10. 2009.
- Wikipedia contributors.** (2010). "Avatar (Computing)."
[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Avatar_\(computing\)&oldid=362799351](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Avatar_(computing)&oldid=362799351). 07/09. 2009.
- Wikipedia contributors.** (2010). "Flight Simulator".
http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Flight_simulator&oldid=358925407 09.11. 2009.
- Wikipedia contributors.** (2010). "Virtual Reality."
http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Virtual_reality&oldid=359803020. . Mayıs 8. 2010.
- Wikipedia katılımcıları.** (2009). "Sanal Gerçeklik."
http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sanal_ger%C3%A7eklik&oldid=6947213. . Mayıs 8. 2010.
- wikitude.** (2009). "Showcase – Best of New Worlds."
<http://www.wikitude.org/overlayshowcase>. 20,01. 2010.
- yildiz.edu.tr.** (2003). "Erato Araştırma Projesi".
<http://www.mmr.yildiz.edu.tr/Yeni4/PAGE/AB/abproje.html>. 10. 2009.
- Yüksel, Z., S. Erdoğan, R. Ayangil, R. Ünver, C. Binan ve C. Can** (2005) "Audio-Visual Conservation and Restitution of the Ancient Theater and Odeon in Virtual Environment: Erato Research Project." *MEGARON, İstanbul*, 1, 1-8.
- Yüksel, Z. K., C. Binan ve R. Ünver** (2008). A Research Project in the Intersection of Architectural Conservation and Virtual Reality: Cahrisma, CIPA 2003, Antalya, Türkiye, 30.09. -04.10.2003.