

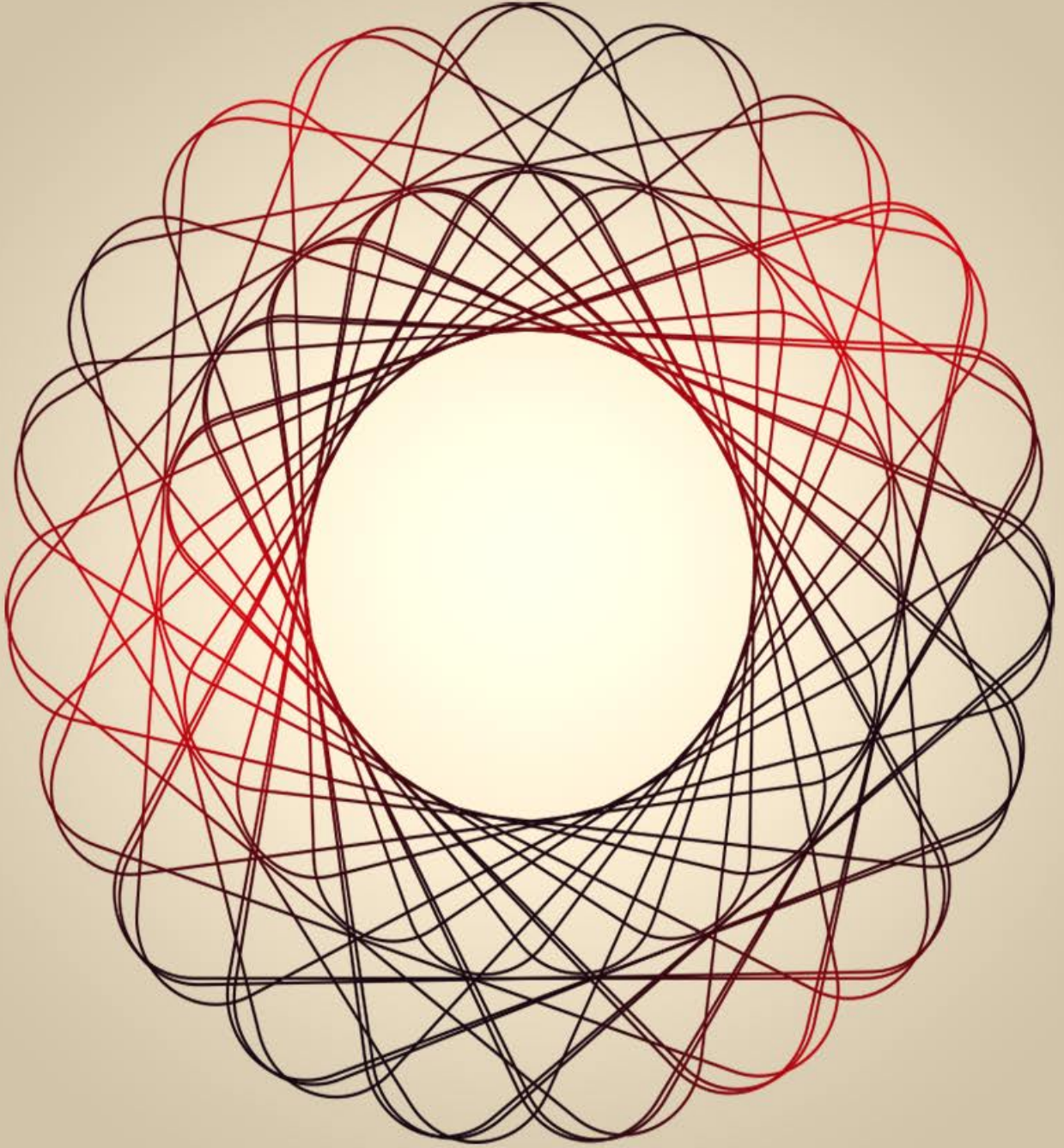
TASARIM ENFORMATIĐI

ULUSLARARASI HAKEMLİ AKADEMİK DERĐİ

EYLÜL 2019

CİLT: 01

SAYI: 02



İçindekiler

Akıllı Telefon Bağımlılığını Azaltmaya Yönelik Bilinçli-Farkındalık Temelli Tasarım <i>Mediha Ayşen YÜKSEL</i>	67
Generatif Sanat Kavramı ve Görsel Sanatlarda Sayısal Yaratıcılık <i>Burçin AL</i>	78
Saran Mimari Yazılım ve Teknolojilerinin Kültürel Mirası Koruma Çalışmalarında Kullanımı <i>Handan AŞ</i>	92
Mimarlıkta Video Projeksiyon Haritalama Kullanımı <i>Merve AKSU</i>	107

Editörden...

Tasarım Enformatiği dergimizin bu yeni sayısını sizlerle paylaşmaktan dolayı büyük sevinç ve heyecan duyuyoruz. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü olarak bu dergimizle hem ülkemizde ve hem dünyada Tasarım Enformatiği gibi adı henüz yeni duyulmaya başlamış bir alanda akademik çalışmaların paylaşılabilmesi için bir yayına imkan vermekten dolayı da çok mutluyuz.

Öncelikle, enformatik, bilgi teknolojileri yoluyla, veri ve bilgiden, bir bağlam içinde araştırma veya uygulamada kullanılabilir anlamlı çıkarımlar elde edilmesi, bu amaca yönelik faaliyetlerin yönetimi ve sistemlerin geliştirilmesi ile ilgilenen bir bilim dalıdır.

Tasarım enformatiği dergimiz, temel olarak, enformatiğin, güzel sanatlar, mimarlık ve iletişim ile ilgili dalların sanat, tasarım ve görselleştirme faaliyetlerinde kullanımına yoğunlaşmaktadır; ancak ilgi alanı daha geniş dağarcıkta birçok dalda yürütülen çalışmalarını da kapsamaktadır. Dergimiz uluslararası hakemli bir dergidir. İngilizce ve Türkçe yayınlar kabul edilmektedir. Dergimiz Mart ve Eylül aylarında yılda iki defa çıkmaktadır.

Dergimizin bu ayki sayısında makaleleri yayınlanan yazarlara katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Önümüzdeki sayılarımızda değerlendirmek üzere akademik çalışmalarınızı bizimle paylaşmanızı temenni ederek saygılarımı sunarım...

Prof. Dr. Salih OFLUOĞLU

*Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Enformatik Bölümü*

TASARIM ENFORMATİĞİ

Uluslararası Hakemli Akademik Dergi

Eylül 2019
Cilt : 01 - Sayı : 02
ISSN: 2687-4652

Sahibi

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Editörler

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Yardımcı Editör

Doç.Dr. Bülent Onur Turan

Doç.Dr.Ümit Işıkdag

Editörler Kurulu

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Doç.Dr.Bülent Onur Turan

Doç. Dr. Ümit Işıkdag

Dr. Öğr. Üyesi Seher Başlık

Dr. Öğr. Üyesi Nazım Ziya Perdahçı

Dr. Öğr. Gör. Kemal Şahin

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Doç. Dr. Ümit Işıkdag

Doç.Dr.Bulent Onur Turan

Dr. Öğr. Gör. Kemal Şahin

Dr.Öğr. Gör. Sertaç Karsan Erbaş

Öğr. Gör. Salih Akkemik

Hakem Kurulu

Prof. Dr. Salih Ofluoğlu

Prof. Dr. Burçin Arabacıoğlu

Doç. Dr. Ümit Işıkdag

Doç. Dr. Çetin Tüker

Doç. Dr. Derya Güleç Özer

Doç. Dr. Ozan Özener

Doç. Dr. Levent Arıdag

Dr. Öğr. Üye. Tigin Töre

Dr. Öğr. Üyesi Bulent Onur Turan

Dr. Öğr. Üyesi Nazım Ziya Perdahçı

Dr. Öğr. Üyesi Seher Başlık

Dr. Öğr. Üyesi Belinda Torus

Dr. Öğr. Üyesi Türkan İrgin Uzun

Dr. Öğr. Üye. Suzan Girginkaya Akdag

Dr. Öğr. Gör. Kemal Şahin

Dr.Öğr. Gör. Sertaç Karsan Erbaş

Kurumsal Kimlik Sorumlusu:

Öğretim Gör. Salih Akkemik

Dergi Asistanı/Dergi Sekreteri:

Yeşim Sur

Dergi Yayın Koordinatörü:

Doç. Dr. Bülent Onur Turan

Hukuk Kurulu:

MSGSÜ Hukuk Müşavirliği

İngilizce Dil Editörü:

Doç. Dr. Ümit Işıkdag

Görsel Tasarım Sorumlusu:

Dr. Öğretim Gör. Kemal Şahin

İletişim

ADRES: MSGSÜ Enformatik Bölümü

MSGSÜ Bomonti Kampüsü - 6.Kat - Sağ Blok

Cumhuriyet Mh. Silahşör Cd. No: 89

Bomonti - Şişli / İstanbul

TELEFON : 0212 246 00 11 - 6100

E-POSTA : enformatik@msgsu.edu.tr

AKILLI TELEFON BAĞIMLILIĞINI AZALTMAYA YÖNELİK BİLİNÇLİ-FARKINDALIK TEMELLİ TASARIM

Mediha Aysen Yüksel
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü
e-posta:medihaysen@gmail.com

ÖZET

Akıllı telefonlar ile geçirilen sürenin uzunluğu ve uygunsuz durumlarda kullanımı tehlikeli sonuçlara ve sağlık problemlerine sebep olmaktadır. Kullanıcıların akıllı telefonu sağlıklı kullanmaları için bilinçlendirilmesi ve kendilerini kontrol edebilmeleri amacıyla çeşitli çarelere başvurulmaktadır. Bunlardan biri olan bilinçli-farkındalık kavramı; anı yaşama, şimdiye odaklanma, düşüncelerin farkında olma vb. gibi insanı olumluya yönlendiren düşünme biçimleridir. Bu makalede, kullanıcıların sayısal iyi olma durumunun iyileştirilmesi için teknolojinin yardımı ile piyasaya sürülen bilinçli-farkındalık temelli uygulamalar incelenerek, bilinçli sayısal tüketimi teşvik eden bir dizi tasarım önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akıllı telefon; bağımlılık; bilinçli-farkındalık; kullanıcı deneyimi; telefon uygulamaları.

ABSTRACT

Excessive use of smartphones and using them in inappropriate situations cause dangerous consequences and unhealthy conditions. Various remedies are used to raise awareness and help people to control themselves to use smart phones in a healthy way. One of these is the concept of mindfulness; live in the moment, focus on now, awareness of thoughts, etc. are people's way of thinking that leads to positive. In this article, conscious-awareness based applications introduced with the help of technology in order to improve the digital well-being of the users are examined and a series of design proposals that promote conscious digital consumption are presented.

1. GİRİŞ

Akıllı telefonların uzun zaman, sıklıkla ve uygunsuz zamanlarda kullanılmasıyla ortaya çıkan psikolojik, sosyal, fiziksel ve kitlesel sorunlar insanlığı olumsuz yönde etkilemektedir (Ding ve Li, 2017). Akıllı telefon bağımlılığı hakkında henüz diğer bağımlılıklar kadar farkındalık oluşturulamamışsa da ortaya çıkan sorunlara yönelik araştırmacılar ve kuruluşlar tarafından çeşitli yayınlar ve duyurular yapılmakta olup bu zararlar açıklanmaktadır (Andrew-Gee, 2018). Buna ek olarak, telefon bağımlılığına yönelik araştırmalar psikologlar tarafından da uzun yıllar sürdürülmüş, aşırı telefon kullanımını azaltmaya yönelik bilinçli-farkındalık temelli bilişsel terapi gibi çeşitli psikoterapi tedavi yöntemleri önerilmiştir (Ding ve Li, 2017). Diğer bağımlılıklarla mücadelede başarılı sonuçlar veren Bilinçli-farkındalık Temelli Stres Azaltma (Mindfulness-based Stress Reduction) programlarıyla akıllı telefon bağımlılığının da önüne geçilebileceği iddia edilmiştir (Kim vd., 2018).

Bununla birlikte, ortaya çıkan ihtiyaç ve yönlendirmeler sonucu akıllı telefon bağımlılığını azaltmaya yönelik çeşitli telefon uygulamaları yapılmakta ve yayılmaktadır: Quality Time (2020), Checky (2020), Moment (2020) vb. bu uygulamalar, kullanıcıların ekran karşısında geçirdikleri süre hakkında farkındalık kazanmalarını sağlamaktadır.

Son olarak, akıllı telefon üreticileri de pazarlama stratejilerindeki değişikliklerle, kullanıcıların ekranda geçirdikleri süreleri azaltma ve uygunsuz durumlarda kullanmanın önüne geçmek için birtakım araçlar ve yeni tasarımlar ortaya koymuştur. Bunlara örnek olarak, kullanıcıların sayısal iyi olma durumunu teşvik etmek amacıyla Google Digital Wellbeing (Digital Wellbeing, 2020) "İyi teknoloji hayatı geliştirmelidir, ondan koparmamalıdır." sloganıyla piyasaya sürülmüştür. Hatta, akıllı telefona antitez olarak üretilen The Light Phone (2020) ile tamamen yeni bir akıllı telefon kavramı üretilmiştir (Edenius, 2018). Bu tasarımların ve uygulamaların temelinde ise bilinçli-farkındalık (mindfulness) kavramıyla ortaya çıkan yaşadığımız anın farkında olmak, şimdiye odaklanmak, dikkati sadece önemli olan tek bir işe

yoğunlaştırmak vb. gibi pratikler yatmaktadır. Ayrıca bu tür uygulamalar ve araçlar ile kullanıcıların telefonda geçirdikleri vaktin bilincinde olmaları ve bilinçli işlemler yapmaları hedeflenmektedir (Kim vd., 2018).

2. AKILLI TELEFON BAĞIMLILIĞI

Akıllı telefonlarla gelen kolaylık ve faydalar sayılamayacak kadar çok olsa da aşırı telefon kullanımı ile çok ciddi sorunlar da yaşanmaktadır. Bu makalede problemlili telefon kullanımı ifadesi uzun zaman, sıklıkla ve uygunsuz zamanlarda telefonun kullanılması anlamındadır.

Demirci vd. (2015) yaptığı araştırmada aşırı telefon kullanımı depresyon, kaygı bozukluğu ve bununla gelen uyku problemleriyle ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlarla beraber, sosyal hayatta da insanları gerçeklikten uzaklaştırmakta, aile ve insanlar arasındaki ilişkilere zarar vermektedir. Bu durum psikolojik olarak insanları olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, günlük hayatı da olumsuz olarak etkilemektedir. Üretkenliği azaltmakta, dikkatin çabuk dağılmasına ve zaman algısının yitirilmesine sebep olmaktadır (Kim vd., 2014). Aynı zamanda problemlili telefon kullanımı ciddi kazalara sebebiyet vererek, toplumu olumsuz şartlara ve ölümlere doğru sürüklemektedir (Kuss vd., 2018).

Bağımlılık, Amerikan Psikiyatri Birliği'nin "Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı" tarafından "önemli bir psikolojik bozukluğa yol açan uyumsuz bir madde kullanımı" olarak tanımlanmaktadır (Bian ve Leung, 2015). Akıllı telefon bağımlılığı kavramı günümüzde sıklıkla kullanılıyor olsa da literatürde bir bağımlılık çeşidi olarak geçmemektedir. Ancak, aşırı telefon kullanımı sonucu insanlarda kumar bağımlılığına çok benzeyen semptomlar gözlenmektedir (Kim vd., 2018):

"Akıllı telefonu daha fazla kullanmayı istemek, daha az kullanmak için sarf edilen çabaların başarısızlığı, endişe ve depresyon halinde telefon kullanma isteği, aşırı kullanımla gelen zaman farkındalığını yitirme (smartphone effect), aşırı kullanım yüzünden iş yerinde ve ilişkilerde sorunlar, en yeni telefonları ve uygulamaları kullanma isteği, telefona ulaşamadığı zaman etkinlikten vazgeçme durumu. "

Bunun gibi sürekli telefon kullanma isteğiyle ortaya çıkan problemler kullanıcıları istemsiz olarak telefona bağımlı hale getirmektedir. Balhara vd. (2018) ekran bağımlılığını çeşitli ekran etkinliklerine saptantılı ve problemlili bir şekilde katılımı diye tanımlamışlardır. Bu nedenle, ekranlara bağımlılık, ekran kullanımını düzenlemede kontrol

kaybı, sürekli ihtiyaç duyma, ekran aktiviteleriyle ilgili zihinsel uğraş/zorlama, ekran etkinliklerine katılmadığı zaman vazgeçiş ve olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olabildiği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmalar, İnternet bağımlılığıyla madde bağımlılığının benzer nörobiyolojik mekanizmaları

paylaştığını ortaya koymuştur (Sang vd., 2011). Bunun sonucu olarak, sigara bağımlılığında da görülen tolerans, vazgeçme, özlem, dürtü gibi benzer klinik semptomlar görülmektedir (Shapira vd., 2000). Problemlili telefon kullanımının doğurduğu olumsuzlukların bazıları aşağıda anlatılacaktır.

2.1. Sayısal Bunama (Digital Dementia)

Telefonun günlük kullanımında her anda ulaşılabilir olmasıyla birlikte insanların artık ezberlemeye ihtiyaç duymaması, küçük hesaplamaların dahi telefonda yapılması, herhangi bir bilgiyi hatırlamak için hemen internete başvurulmasıyla insan beyninde kısa süreli belleğin kullanım ihtiyacı gittikçe azalmaktadır. Bunun sonucunda bilişsel becerilerde gerilemelerin başladığı sinirbilimci Spitzer tarafından ortaya konmuştur. Bu durumla birlikte, aşırı telefon kullanımı alışkanlığının sonucu Sayısal Bunama (Digital Dementia) rahatsızlığının insanlarda görülmeye başladığı öne sürülmüştür (Spitzer, 2012).

2.2. Problemlili telefon kullanımında duruş bozukluğundan kaynaklanan fizyolojik sıkıntılar

Uzun süreli telefon kullanımı sonucu insan vücudunda ağırlı semptomlar görülmeye başlanmıştır. Seong-Yeo ve Sung-Ja (2016) problemlili telefon kullanımında duruş bozukluğundan kaynaklanan boyun ve sırt ağrılarının sebebini, telefon kullanımında belirli kasların tekrar tekrar ve aynı şekilde uzun süreli kullanımı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber, telefon kullanımının bilgisayar kullanımından daha fazla boyun ve sırttaki kaslara yük bindirmekte olduğunu telefona bakmak için başın aşağıya eğilmesinden ve bu duruş bozukluğunu uzun süre kalmasından dolayı kas liflerinde yırtılmalar ve yıpranmaların en sık boyun ve omuzda görülmekte olduğunu açıklamışlardır. Ayrıca, aşırı telefon kullanım sonucu baş ağrısı, elde titremeler (hand tremor) ve parmaklarda rahatsızlıkların da görüldüğünü belirtmişlerdir.

Son beş yılda, akıllı telefon kullananların %43'ünün baş parmakta ağrı ve kramplar yaşadığı belirtilmektedir. Kol kaslarının içinden geçen kubital ve elde karpal tünelde oluşan ağrı ve uyuşukluk sendromları, bilekte de De Quervain hastalığı gibi rahatsızlıklar aşırı telefon kullanımı

sonucunda risk grubunda daha fazla görülmeye sebep olmuştur (Powell, 2018 ve Nisa vd., 2016).

2.3. Telefonu kontrol etme ihtiyacı ve edilemediğinde yaşanan stres (FOMO)

Gündelik hayatı kaçırma korkusu olarak adlandırılan bu endişe durumu problemleri telefon kullanımıyla ilişkilendirilmektedir. Depresyon ve kaygı durumu, kişinin sosyal medyada takip ettikleri insanların ne yaptığını öğrenemediği zaman ortaya çıkmaktadır. Bu da insanlara sürekli “bağlı” olma ihtiyacı hissettirmektedir (Shapira vd., 2000). Beyens, Frison ve Eggermont (2016), FOMO ve Facebook (2020) kullanımı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yürütmüştür. Kaçırma korkusunun Facebook (2020) kullanımı ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Kaçırma korkusu fazla olan ergenlerde Facebook (2020) kullanımının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. American Psychological Association (2018) tarafından yapılan bir anket sonucunda düzenli telefon kontrolü yapan gençlerdeki stres oranının yapmayanlara göre çok daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak, birtakım kullanıcılarda sanrılar da görülmektedir (Phantom Vibration Syndrome). Bu sanrılar telefon etrafta olmamasına rağmen gerçekten olmayan bildirim titreşimini hissetmelerine ve telefonun çaldığını sanmaya sebep olmaktadır (Kruger ve Djerf, 2017). Son olarak, Gallup ekibinin yaptığı araştırma ile Amerikalı yetişkinlerin yüzde 72’sinin her saat başı telefonlarını kontrol ettikleri; 18-29 yaş genç yetişkinlerin yüzde 22’sinin birkaç dakikada bir ve kalan yüzde 51 çoğunluğun ise her saat başı telefonlarını kontrol ettiği ortaya çıkmıştır (Newport, 2015).

2.4. Bilinçsiz telefon kullanımı

Bilinçsiz telefon kullanımı (mindless smartphone use) günlük yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Bilinçsiz kullanım araştırmasında negatif aktiviteler olarak şunlar kaydedilmiştir (Kim vd., 2018):

*“Şimdiki zamana odaklanmada güçlük çekiyorum.
Yaptığım işleri farkında olmadan «otomatik» yapıyorum.
Aktiviteleri gerçekten katılım göstermeden geçiriyorum.
Sonuca çok fazla odaklandığım için şu anda ne yaptığımın ilişkimi kaybediyorum.
Dikkatimi yaptığım işlere veremiyorum.
Kullanabildiğim her zaman telefonu kullanırım.
Başkalarıyla birlikte yemek yerken veya konuşurken dahi telefona bakarım.
Belli bir zaman diliminde telefonumu kullanabilirsem rahatlarım.”*

Akıllı telefon bağımlılığının bir başka önemli sonucu da kişide dikkatin azalmasıdır. Marty-Dugas vd. (2017), akıllı telefon kullanımı ve günlük dikkatsizlik arasındaki ilişkiyi analiz etmiş, akıllı telefonu sık kullananlarda dört dikkat ölçüsünde ihmalin arttığını fark etmiştir: Dikkatle ilgili bilişsel hataların artışı, bilinçli dikkat duyarlılığının azalması, doğaçlama akıl yürütmede azalma ve sabit bir konu üzerinde düşünememek. Böylelikle, dalgınlık ile akıllı telefon kullanımı sıklığı arasında doğrudan bir ilişkili olduğunu göstermiş ve bu durumun sıradan bir dalgınlıktan daha fazla dikkatsizliğe sebep olduğunu belirtmiştir.

2.5. Kazalar

Araba sürerken akıllı telefon kullanımı sonucu trafik kazaları meydana gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde her 4 kazadan 1’i araç sürerken yapılan telefon görüşmeleri yüzünden gerçekleşmektedir (The National Safety Council, 2014). Telefon kullanırken yaşanan dikkat dağınıklığı ve çevre algısının yitimi ile yayaların trafik kazalarına uğrama riski oldukça fazla olmaktadır. ABD’de 2010 yılında yaklaşık 2 milyon yayanın telefon kullanımına bağlı olarak yaralanmalar yaşadığı belirlenmiştir (Nasar ve Troyer, 2013).

3. AKILLI TELEFON BAĞIMLILIĞINI AZALTMADA BİLİNÇLİ-FARKINDALIĞIN ETKİSİ

Telefon bağımlılığının zararlı etkileri konusunda insanlarda farkındalık uyandırmak için çeşitli duyurular ve haberler yapılmaktadır (Andrew-Gee, 2018). Aşırı ve uygunsuz telefon kullanımının doğurduğu zararlara rağmen insanlar kendilerini kontrol etmede yetersiz kalmakta, farkında olmadan saatlerini ekran karşısında geçirmektedirler. Kullanıcıların bilinçsizlik düzeyinin telefona bağımlı olmaya olumsuz etkisi olduğunu Kim vd. (2018) ifade etmiştir. Ayrıca bir kısır döngü olarak, bilinçsizliğin sosyal medya gibi sağlıksız aktiviteleri kullanmaya devam ettikçe artmakta olduğunu da ortaya koymuştur (Kim vd., 2018).

3.1. Bilinçsiz davranış

Bilinçsiz davranışın teorik açıklaması dört adımla açıklanmaktadır (Kim vd., 2018). İlk olarak, bilişsel iki temel işlem insanın davranışını belirlemektedir: Kontrollü/bilinçli/sistemik veya farkında olmadan/bilinçsiz/otomatik işlemler. Otomatik işlemler kontrollü işlemlerin aksine düşünülmeden, çaba gösterilmeden, niyetsiz ve idrak dışında yapılmaktadır (Bargh ve Chartrand, 1999 alıntılan Kim vd., 2018). İkinci olarak, bir uyarıcı eşliğinde,

kişinin bilinçsiz aklı aktive edilir ve geçmişte öğrendiği huy ve alışkanlıklar otomatik olarak yapılır (Kim vd., 2018). Zaltman (2003) kitabında, insanlar davranışlarının yüzde 95'ini bilinçsiz akılla yaptığını yazmıştır. Üçüncü olarak, bilinçli yaptığımız davranışlar da bilinçsiz aklın etkisi altında kalmaktadırlar. Çünkü eski deneyimlerden yola çıkarak kişide güçlü nöron bağlantılarıyla beğenme-beğenmeme duyguları gelişmiştir, bu da bilinçli aklın seçeneklerini sınırlamaktadır (Bargh ve Chartrand, 1999, alıntılanan Kim vd. 2018). Son olarak, stres insanda bilişsel becerileri ve başa çıkma becerilerini törpülemekte, otomatik davranışlar geliştirmemize ve sağlıklı dışavurumları gerçekleştirmemize sebep olmaktadır. (Muraven and Baumeister, 2000, alıntılanan Kim vd., 2018). Son olarak, Kim vd. (2018) makalesinde, sağlıklı başa çıkma yöntemlerinin stresi arttırdığını ve kişinin bir kısır döngüye girdiğini açıklamaktadır. Bu işlem, kontrolsüz telefon kullanımında, dışsal bir etkenle bilinçsiz aklın aktivite edilmesiyle başladığını göstermektedir. Kişi telefonu bilinçli bir şekilde eline alsa da daha sonra bilinçsiz aklı onu daha eğlenceli aktivitelere yönlendirecektir. Stres ve kaygı durumunda telefonu nasıl ve ne zaman kullanılması üzerine bilinçli bir seçim yapmak da zorlaşacaktır.

3.2. Bilinçli-farkındalık

Bilinçli-farkındalık kavramı Pali dilindeki “Sati” kelimesine dayanmaktadır. Bu da “hafıza” veya “açık farkındalık” anlamına gelmektedir (Bodhi, 2011). Bilinçlilik durumu, ya da “saf dikkat” veya “şimdi-merkezli farkındalık” ile tutarlı ve yargısız bir şekilde kişinin yaşadığı anı katılımcı olarak şimdi ve burada şeklinde kendini bilmesi olarak açıklanabilir (Sharf, 2015). Bishop vd. (2004), ise dikkatin sürekli olarak devam etmesi (sustained attention), dikkat değişimi (attention switch), düşünce ve duygulara dalmanın engellemesi (inhibit elaborative processing of thoughts or feelings) ve farkındalığın kabulü (accepting awareness) şeklinde açıklamaktadır. Baer vd. (2004), bilinçli farkındalığı dört adımda açıklamıştır: Gözlem, tanımlama, farkındalıkla hareket ve yargısız kabul etme. Bu, kişinin bulunduğu durumda kendi duygu ve düşüncelerini yargısız bir şekilde fark etmesi, anlaması, yani bilincinin bilincinde olması ve buna göre davranışlarını düzenlemesi şeklinde açıklanabilir.

Her ne kadar insanlarda bilinçli-farkındalığın sürdürülebilirliğinde tutarsızlıklar yaşansa da psikolojik iyi olma durumu ile bilinçli olma becerisi arasında bir ilişki olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Bilinçli olma becerisi özellikle, olumsuz düşünceler, hoşnut olunmayan anılar ve

sevilmeyen duygular ortaya çıktığı zaman daha çok önem kazanmaktadır (Woodlief, 2017). Kabat-Zinn (2013) psikolojik ve genel sağlığı iyileştirmek, yaşam kalitesini arttırmak için vücut ve

zihin üzerinde bilinçli-farkındalık temelli stres azaltma programını geliştirmiştir. Bilinçli-farkındalık ile otomatik davranışlar üzerinde kontrol sağlayarak yeni bilinçli davranışlar geliştirenlerde eski nöron bağlarının zayıflatılabildiği ortaya konmuştur (Hölzel vd., 2011 ve Sharp, 2011, alıntılanan Kim vd., 2018). Bu sayede insanların eski düşüncelerine bağlı kalmadan, başka ihtimalleri değerlendirmeleri ve yeni seçeneklere açık olmaları sağlanabilmektedir (Kim vd., 2018).

3.3. Bilinçli farkındalık ile bağımlılıklarla mücadele

Bilinçli-farkındalık terapileri ile bağımlı kullanıcılar, kendi duygu durumları, düşünceleri, tepkileri üzerinde farkındalık sahibi olmaları sayesinde tedavi edilebilmektedir. Bilinçli-farkındalık temelli bilişsel terapi (MBCT), kişilerdeki tepki alışkanlığı sonucu oluşan patolojinin tedavisi için, kişilerin alışkanlıklarının farkında olmalarını sağlar (Tırışkan vd., 2015). Bu terapide, kişilerin farkındalığı sağlandıktan sonra, kendilerinde bilişsel davranışçı terapi tekniklerini nasıl uygulayacaklarını öğrenmektedirler. Buna ek olarak, bilinçli farkındalık egzersizleri (MT) ile psikiyatrik bozukluklar, kaygı bozuklukları, depresyon gibi sağlık sorunlarının da tedavisinde gösterdiği faydalar bilinmektedir (Brewer vd., 2011). Brewer vd.’nin (2011) sigara bağımlılığı üzerinde yaptığı araştırmada, standart tedavilere göre bilinçli-farkındalık egzersizlerinin beş kat daha etkili olduğu ortaya konmuştur. Buna ek olarak makalede, beden ve akıl durumlarındaki rahatsızlıkların farkındalığı sayesinde, kişinin davranışlarını kendi kendine düzenlemesinin önünü açarak, olumsuz alışkanlıkların üstesinden gelmeye yardımcı olabileceği belirtilmiştir.

4. AKILLI TELEFONDA KULLANICI DENEYİMİ

4.1. Kullanıcı deneyimi

Kullanıcı deneyimi (UX), son kullanıcının bir şirketle, onun hizmet ve ürünleriyle etkileşiminin tüm yönlerini kapsamaktadır (Norman ve Nielsen, 2020). Kullanıcı arayüzü (UI), kullanıcı ve bir bilgisayar sisteminin, özellikle giriş cihazlarının ve yazılımın kullanımı ile etkileşime girme araçlarıdır (Lexico, 2020). Kısaca bir ürünün, son kullanıcı tarafından kolaylıkla ve hoşlanarak kullanılabilirliği kullanıcı deneyimi olarak adlandırılırken, kullanıcı arayüz tasarımı ürünün görünüşü ve estetiği üzerinde

yoğunlaşmaktadır (Pranam, 2018). Kullanıcı deneyimi olmadan bir ürünün son kullanıcı tarafından etkili bir şekilde kullanıp kullanılmadığı bilinemez. Buna göre, üreticiler tarafından bir dizi prensipler, testler ve maskeler (persona) oluşturularak, ürünün son kullanıcının arzu ettiği sonuçları vermesi sağlanır. Pranam, akıllı telefonlar gibi ürünler için bu prensipleri sıralarken öncelik olarak “Kullanıcıyı düşündürme” maddesini belirtmiştir. Buna göre, kullanıcının bir anlık kafa karışıklığı, bir anlık duraksaması, üründe yanlış giden bir şeylerin olduğunu göstermektedir (Pranam, 2018). Bu durumda, üretici ve tasarımcılar kullanıcının ürünü terk etmemesi için önlemler almalıdır. Buna ek olarak, kullanıcı arayüzünü “Basit, aptal tut” maddesi ile kullanıcının akıştan kopmaması için fazlalık sayılacak herhangi bir sekmenin, ekstra pencerenin, kullanıcı tarafından fazla girdi olmamasının elzem olduğunu belirtmiştir. Kullanıcıyı tembel ve sabırsız olarak niteleyerek, ekranın dolmasını beklemekten, uzun süren kayıt formlarından bıkararak ürünü terk edeceğinden bahsetmiştir. Kullanıcı dikkatinin bir para birimi olduğunu ve şirketlerin ürünlerine kullanıcıları geri döndürmek için her şeyi yaptıklarını açıklamıştır.

Don't Make Me Think kitabında ise yazar bir web ürününün kullanıcı deneyiminde başarılı olması için, kullanıcı tarafından tıklamaların bilinçsizce yapılması gerektiğini belirtmiştir (Krug, 2005). Buna göre herhangi bir uygulamada en yaygın şekilde kullanılan eylemlerden biri tıklamadır. Tıklama herhangi bir düşünce gerektirmeyecek şekilde bilinçsiz ve belirsiz olduğu sürece kullanıcılar tarafından önemsenmemektedir. Tıklamaların bilinçsizce yapılması için, eylemin kullanıcıyı yönlendireceği bir şekilde tasarlamak yeterlidir. Yazar, bunu 'Bilgi Kokusu' olarak adlandırır: Kullanıcıya, belirli bir işlemin nereye yönlendirileceğini söyler, kullanıcı hedefe ulaşacağından eminse tıklama sayısını önemsemez, tıklamaya devam eder ve sonunda hedefe ulaşır.

4.2. Kullanıcıyı ekrana bağlamak

Günümüzdeki teknolojilerde tasarımlar, şirketlerin kâr etme amacına yönelik olarak gerçekleştirilmektedir. Apple'ın (2020) icra kurulu başkanı Tim Cook “Çoğu iş modeli, kullanıcı deneyimi yerine kişisel ilgiye odaklandı.” (Pranam, 2018) açıklamasında bulunmuştur. Kâr amacıyla hareket eden bu şirketler, kullanıcıların beyin nöronlarını kendi avantajları ve kullanıcıların aleyhine bir şekilde etkilemekten çekinmemektedirler. Apple'ın (2020) iPhone telefonlarında bildirim teknolojisini geliştirmede yardımcı olan Chris Marcellino, The Guardian (2020) gazetesinde verdiği demeçte, akıllı telefonların kumar ve uyuşturucu bağımlılığında

etkilenen aynı beyin nöron yollarını kullandığını açıklamıştır (Andrew-Gee, 2018). Facebook'un (2020) eski başkanı Sean Parker, dünyanın en çok kullanılan sosyal medya platformunun, beyin bir ödül beklediğinde ya da yeni bir bilgi edindiğinde saldırdığı karmaşık bir nörotransmit olan dopamini salgılatmak için tasarlandığını söylemiştir. “İnsan psikolojisindeki güvenlik açığından yararlanıyorsun, [Mucitler] bunun farkındaydılar ve biz yine de yaptık.” (Andrew-Gee, 2018). Facebook'un kullanıcı artışından sorumlu eski başkan yardımcısı Chamath Palihapitiya "Kendimi çok suçlu hissediyorum, bence hepimiz içimizden biliyorduk... kötü bir şey olabilir. Kısa süreli, yarattığımız dopamin odaklı geri bildirim döngüleri, toplumu tahrip ediyor, insanların davranış şeklinin temellerini aşındırıyor.” (Andrew-Gee, 2018). Google'da (2020) eski bir ürün yöneticisi olan Tristan Harris, tüketicilerde dikkat ekonomisinin tehlikeleri konusunda farkındalık yaratmayı ve teknoloji dünyasını ürünlerini daha etik olarak tasarlamaya ikna etmeye çalışmaktadır. Harris, “Akıllı telefonlar, sizi beslemek için tam anlamıyla milyar dolarlık bilgisayarların gücünü kullanıyor, bu yüzden uzağa bakamıyorsun” demiştir (Andrew-Gee, 2018).

4.3. Sosyal davranış değişimine göre tasarımda yenilikler

Tasarım her zaman insan davranışı üzerinde önemli bir role sahip olmuştur (Niedderer, 2013). Örnek olarak mobil telefonlar ilişkilerde sosyal etkileşimimizi ve bağlılık beklentilerimizi değiştirdi. Ancak son on yılda insan davranışındaki değişimlere göre tasarım değişikliğine gidildiğini de görebiliyoruz (Niedderer, 2013). Teknoloji tasarımı alanında son yirmi yılda, duyu tasarımı –kullanıcı deneyimi üzerindeki etkisine odaklanma– ve ikna edici tasarım, yazılım tasarımı bağlamında tutumların değiştirilmesi üzerinde odaklanılmıştır. Bu zamana kadar insan davranış değişimi sürdürülebilirlik sorunlarını gidermek üzere kullanılmıştır. Ancak, son zamanlardaki “sosyal yenilik” anlayışıyla tutum değişiminin sosyal uygulamalardaki tasarıma etkisi canlandırıldı (Niedderer, 2013). Örnek olarak, toplumlarda sağlıklı yaşam üzerindeki farkındalığın artmasıyla, telefonlarda sağlık, fitness, diyet vb. uygulamalar ve araçlar geliştirildi. Diğer bir örnek olarak, çevre kirliliği hakkındaki farkındalık artışı ile araba endüstrisinde çevreci ve geri dönüşümlü araçlar üretilmeye başlandı (Niedderer, 2013).

İnsan davranışı güvenlik tasarımı da etkiler. Güvenlik tasarımında insan hatasını önlemek amacıyla davranışını yönlendirmek için bilgisayarlarda bildirimler çıkararak bilinçli ve sorumluluk alınarak işlem yapılmasını sağlar. Örnek

olarak, emri tamamlamak için ek bir işlem yapmanız bilgisayar tarafından istenir: Kaydet/Kaydetme/İptal et vb. gibi (Niedderer, 2013). Bilgisayarlar hastanelerden, atom reaktörlerinin kontrolüne kadar çeşitli pek çok disiplinde kullanıldığından, tehlikeli işlerde kişinin bilinç farkındalığı ile işlemleri yapması için birden fazla uyarılar da çıkabilir. Bu gibi örneklerden yola çıkarak, bilinçli tasarım kavramı, nesnelerin, içinde kullanıldığı fiziksel ve sosyal eylemlerin ve bu eylemlerin sonuçlarına dikkat edilerek kullanılması için tasarlanması, olarak tanımlanabilir (Niedderer, 2013). Bilinçli tasarım (mindful design) nesneyi kullanıcıların daha dikkatli kullanması için kullanıcılarda uyanıklığı artırır. Buna göre, bilgisayardaki kullanıcı arayüz tasarımı da kullanıcıların bilgisayarlarla olan etkileşimini her zaman daha uyanık olarak yapmaları mümkündür.

5. AKILLI TELEFON UYGULAMALARI VE ARAYÜZ TASARIMINDA BİLİNÇLİ FARKINDALIK

5.1. Günümüzdeki bilinçli-farkındalık temelli telefon tasarımları

The Light Phone (2020) bilinçli-farkındalık oluşturmak üzere, akıllı telefona antitez olarak, olabildiğince az kullanılacak bir telefon olmak amacıyla tasarlanmıştır. Marka “Size gerçekten saygı duyan bir telefon” mottosuna sahiptir. Telefonda sadece dört özellik bulunmaktadır: alarm kurulabilir bir saat, insanları arayabilmek için bir rehber, tuş takımı ve mesajlaşma. Şekil 1.’deki gibi telefon ekranı dokunmatik, e-mürekkep teknolojisine sahip, çok az fonksiyon bulundurduğu için oldukça minimal bir tasarıma sahip ve neredeyse hiçbir dikkat dağıtıcı unsuru bulunmamaktadır.



Şekil 1. The Light Phone (Webrazzi, 2018)

The Light Phone’un (2020) kurucu ortağı bu telefonu tasarlamaındaki amacı şu şekilde açıklamıştır (Biggs, 2015):

“Bunu oluşturmaya başladık çünkü gerçek mutluluğun anda var olmak anlamına geldiği çok açıktı. ... Günlerimizin çoğu birbirine bağlı olarak ve birçok durumda bu varlığı kaybettiğimiz ekranlara bakarak geçiyor. Light Phone’u insanların bağlantılarıyla dengeyi bulmalarının bir yolu olarak yaptık. İnsanların bir daha asla bağlantı kurmalarını düşünmüyoruz, sadece bir ara vermek, kelimenin tam anlamıyla son derece sağlıklı”.

Google Digital Wellbeing (Digital Wellbeing, 2020) şu an için Pixel marka akıllı telefonlarda kullanılan bir dizi araçlar olarak piyasaya sürülmüştür. Google (2020) “Bugünün her zaman açık dünyasında bağlantıyı kesmek zor olabilir. Bir dizi üründe, duraklamanız için daha fazla fırsat yaratıyoruz, böylece doğru dengeyi sağlayabilirsiniz.” duyarlılığıyla hareket ederek, kullanıcıların akıllı telefonlarla gerektiğinde tüm bağlantıları kesmeye, kullanıcıların sahip oldukları en önemli şeye odaklanmalarına ve sağlıklı alışkanlıklar edinmelerine yardımcı olmaya çalıştıklarını ifade etmektedir.

“Herkes, kendi dijital iyi olma durumu anlayışını geliştirmek için ihtiyaç duydukları araçları sağlamayı taahhüt ediyoruz. Böylece hayat, içindeki teknoloji değil, önde ve merkezde kalır.”

Bu doğrultuda ortaya çıkan araçlar, kullanıcıların telefon uygulamalarında geçirdikleri süreleri görebilmelerini, uygulama kullanımında kendilerine bir sınır belirleyebilmelerini ve bu sınır aşıldığı takdirde telefonda “... süreni aştın, bir ara vermek ister misin?” uyarısı gibi kullanıcıların ekran karşısında geçirdiği vaktin farkında olmalarını sağlar. Ayrıca, telefonla etkileşim ses ile sağlanabilmekte, bu sayede kullanıcı araba sürerken gelen çağrı ve mesajlara ses ile cevap verebilmekte, gözünü yoldan ayırmaya gerek olmadan navigasyona direktif verebilmektedir. Son olarak, kullanıcılar alışkanlıklarını belirleyerek hangi saat aralıklarında telefonun sessiz olması gerektiğini belirtebilmektedir.

Apple Screen Time (2020) özelliği ile kullanıcıların ekran karşısında geçirdikleri vakte limit koymalarına yardımcı olmaktadır. Bu düzenlemelerle limit aşımı yapıldığı takdirde uygulama butonu kararır ve tıkladığı zaman “...’da limite ulaştın” penceresi çıkmaktadır. Kullanıcı “limiti göz ardı et” butonuna tıkladığında, iki seçenek sunulmaktadır: Bugün için limiti geçersiz kıl veya 15 dakika sonra tekrar hatırlat. Ayrıca, kullanıcının belirlediği belli bir saat diliminde, telefon izin verilen uygulamalar dışında diğer uygulamalar erişilmez olmaktadır. Bu saat dilimine yaklaşmadan beş dakika önce kullanıcı uyarı ile bilgilendirilmektedir. Ancak limit göz ardı

edildiği sürece uygulamalar kullanılabilir. Ayrıca, Sağlık uygulamasında kullanıcının bilinçli-farkındalık ile geçirdiği zamanın istatistiğini tutmaktadır.

Forest App (2020), “Odaklan, anda ol.” mottosuyla piyasaya sürülmüştür. Bu uygulama kullanıcının telefonda uzak olmak istediği zaman uygulamada sanal bir ağaç büyütmeğe başlar, süre dolana kadar kullanıcı başka bir uygulamaya geçerse, ağaç ölmektedir. Ağacı yeterli olgunluğa ulaştığı zaman, uygulama sanal ormana ağacı eklemektedir. Belli ağaç sayısına ulaşıldığı takdirde sponsorlar tarafından kullanıcı adına gerçek bir ağaç fidanı dikilebilmektedir.

Flipd (2020) uygulaması “Anda ol, odaklan, Flipd ile ne önemliyse ona bağlan” sloganına sahiptir. Bu uygulama, kullanıcının tercihiyle, belli bir süre için telefonda oyun, sosyal medya, tarayıcı uygulamalarını telefonda görünmez yapmaktadır. Uygulamanın kendisi de görünmez olduğu için kullanıcı sürenin bitişini beklemek zorundadır.

Quality Time (2020), Checky (2020), Moment (2020), E-diyet (2020) gibi uygulamalarla kullanıcılar telefonda yapılan aktivitelerin süre dağılımlarını görebilmekte, süre sınırlamaları koyabilmektedir. Sınır aşımında uygulamalar tarafından kullanıcıya uyarı yapılmaktadır.

5.2. Bilinçli-farkındalık temelli telefon tasarımlarına öneriler

Bilinçli sayısal alışkanlıkların (mindful digital habits) kazanımının sağlanması için sayısal tasarımın beş temel özelliğini Krishnaswamy (2018) şu şekilde belirlemiştir: 1. Niyetleri belirle, 2. Sınırları belirle, 3. Esnek ol, 4. Analog aktivitelere teşvik et, 5. Huzur sağla.

İlk olarak, sistem ile etkileşime geçmeden önce kullanıcının niyetini belirlemesine teşvik edilmelidir. Kullanım sırasında, sistem sürekli olarak kullanıcı hareketlerini yansıtır ve niyetlerin yeniden doğrulanmasını ister. Eylemlere veya görevlere belirli niyetlerle başlamak, kullanıcıların hedeflerine odaklanmalarını; dikkatlerini nasıl yönlendirdiklerini ve bilinçsiz faaliyetlere nasıl başladıklarını anlamalarını; dikkat dağınıklığı konusunda bilinçli-farkındalık sahibi olmalarını sağlar (Krishnaswamy, 2018).

Ekrandaki araçları ve bilgileri, hedefe dayalı bölümlere ayırarak farklı sayısal etkinlikler arasında sınırlar oluşturmalıdır. Bir bölüm içindeki etkinliklerin yapılması kolay, bu bölüm dışındaki etkinlikler daha zor hale getirilmelidir. Cihaz üzerinde mevcut olan araçların ve bilgilerin

gruplandırılması, ortaya çıkan bilgi miktarını azaltarak aşırı bilgiden kaynaklanan dikkat dağıtıcı sebepler ortadan kalkar ve bilişsel yük azalır. Böylece bir hedefe odaklanmak kolaylaşır (Krishnaswamy, 2018).

Akıllı telefon arayüz tasarımında, sayısal cihazlardaki bilinçli etkinliklerin uzun vadeli olabilmesi için acil durumlar haricinde yumuşak kurallar kullanılmalıdır. Bunu yapmak için, sistem kullanıcı tarafından gerçekleştirilen işin doğasını ve ilişkili iş akışlarını, kullanıcıların hedeflerine ulaşmalarını engellediği durumları anlamalıdır. İnsanların öncelikleri değişebildiği için uzun vadeli hedefler ile acil hedefler çatışabilir. Kullanıcıya bildirim yapılacak anlar dikkatlice seçilirse, kullanıcının verimli sayısal alışkanlıkları benimseme ihtimali artar (Krishnaswamy, 2018).

Uygun olduğunda, kullanıcılar analog etkinliklere yönlendirmelidir. Örnek olarak, hiçbir yorumda bulunmayan ancak kullanıcının ekran başında geçirdiği süreyi gösteren uygulamalar, kullanıcıyı çevrimdışı zihinsel molalara teşvik edebilir. Tekrarlanan işlemlerle kullanıcılar analog dünyaya geçişi daha kolay bir şekilde yapabilir ve uzun vadede sayısal alışkanlıklarına dahil edebilirler (Krishnaswamy, 2018).

Bilinçli teknoloji tüketimi bir süreç ile elde edilmektedir. Bundan dolayı, kullanıcıların bu sürece dahil olmaları için başlangıç noktaları oluşturulmalıdır. Kullanıcılara deneyimlerini kişiselleştirme ve alışkanlıklarında aşamalı değişiklikler yapma yeteneği sağlayarak bir rahatlık hissi verilmelidir. Sayısal alışkanlıklarını değiştirme düşüncesi kullanıcılar için korkutucu ve rahatsız edici olabilir. Farklı başlangıç noktaları ve kontrollerin oluşturulması, kullanıcıların alışkanlıklarını geliştirirken kendilerini rahat ve güvende hissetmeleri için gereklidir. Sonuçta, kullanıcıların sayısal alışkanlıklarındaki değişikliklerin, kendilerini çevreleyen insanların beklentileri üzerinde de etkileri vardır (Krishnaswamy, 2018).

Yukarıdaki beş temel tasarım ilkelerine dayanarak, bilinçli sayısal alışkanlıkların kazanılmasında, akıllı telefon arayüz, uygulama ve özellik tasarımı üzerine bir dizi öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Sürüklemeye sınırlamalar

Bilinçsiz davranışlarda etken olan stres faktörü ve kısır döngü sonucu bilinçsiz davranışın başa çıkma mekanizması olarak kullanılmaya devam etmesi (Kim vd., 2018), sonsuz sayfa sürüklemesinin (endless scroll) de etkisiyle, içinden çıkılmaz bir şekilde, sosyal medya kullanımının sağlıksız

boyutlara ulaşmasına neden olmuştur (Krishnaswamy, 2018). Sonsuz sürüklenme uygulamalarda sınırlanırsa -örneğin 25 gönderi-, kullanıcı uygulamaları daha az ve sağlıklı kullanılabilir. Ayrıca, kullanıcının takip ettiği ve görmek istediği kişiler tarafından yapılan gönderiler, sınırlamadaki sayı adedince tamamlandıktan sonra uygulama butonu aktif hale getirilirse, kullanıcı günün her saati sürekli yeni gönderi kontrolü yapılmaktan vazgeçebilir. Toplu bir şekilde günlük gönderiler kontrol edildiğinde, dikkat dağılması da engellenir.

5.2.2. Bildirim düzenlemeleri

Kullanıcıların sürekli telefon kontrolü mesajlaşma uygulamalarında yeni mesaj gelip gelmediğini merak ettiği zamanlarda ortaya çıkmakta veya kullanıcıların dikkati bir bildirim sesiyle dağılabilmektedir. Bu durumda telefonun bildirimlerinin belli zamanlarda sessiz ve görselsiz olması, bu durumlarda ise karşı taraftakine kullanıcının bildirimlerini geçici süreliğine almadığı bildirilir. Bu durumda, karşılıklı ilişkilerin zarar görmesi de engellenir. Ancak acil çağrılar telefon sessize alındığı zaman kaçırılacağından, karşıdaki kişi acil durum için yönlendirilir. Acil durum bildirisi üzerine telefon normal bildirimler ve sesli çağrılar yapabilir. Kullanıcılar fiziksel dünyadaki işlerini, görüşmelerini ve önemli anlarını bitirdikten sonra bildirimlere dönüş yapabilirler. Önemli olarak işaretlenen kişilerin çağrıları ise her zaman sesli ve görsel olarak bildirilirse, kullanıcı bildirim almadığı sürece önemli bir durumun yaşanmadığını düşünecektir.

5.2.3. GPS yardımı

Kullanıcılar Küresel Konumlama Sistemi (GPS) ile sanal haritada konumları işaretleyebilmektedir. Bu işaretlere göre kullanıcı okul, ev, iş, restoran vb. gibi binalarda bulunduğu zaman telefonda konuma özel mesajlar ile kişide bilinçli-farkındalık oluşturulur. Örnek olarak, bir kişi okul içinde sosyal medya kanallarını kullanmak istediğinde telefon uygulamaları açmayabilir ve "Okulda sosyalleşmek seni daha iyi hissettirecek." veya bir oyun açtığında "Öğretmenin bilmen gereken bir konuyu anlatıyor." gibi uyarılar çıkarabilir. Ya da iş yerinde "İşe odaklanmalısın.", evde "Ailenle vakit geçirmek seni mutlu edecek." gibi yapıcı ve doğruya yönelik tetiklemeler kullanıcıda farkındalık uyandırabilir. Park, bahçe gibi alanlarda telefon kullanımında, kişiye "Şu an ... parkındasın, etrafındaki güzellikleri fark et." gibi kişiye insancıl ve akıllı uyarılarda bulunabilir.

5.2.4 Pedometre yardımı

Telefonlar pedometre sayesinde kişinin yürüdüğünü bilmekte ve adımlarını hesaplayabilmektedir. Bu sayede, kullanıcının yürüme, koşma ve merdiven çıkma esnasında telefonla ilgilenmeleri engellenebilir. Telefon ekranı açılmayabilir veya acil durumlar için sadece telefon ve mesajlaşma uygulamaları açılır. Ekranda "Önüne bak!" gibi kısa ve uyarıcı bir mesaj ile kişide farkındalık oluşabilir. Kullanıcı durduğu takdirde uygulamalar aktif hale dönebilir.

5.2.5. Takvim yardımı

Kullanıcı bir etkinliği telefon takvimine işaretlediği zaman, telefon bu etkinliklerin gerçekleştiği zaman diliminde kullanıcıların telefon kullanımını kısıtlayabilir ve kişi kullanmak istediği zaman etkinlik türüne göre bir mesaj çıkarabilir, mesela "Yeni insanlarla tanışmak için bu doğum günü partisi güzel bir fırsat." gibi.

5.2.6. Bilinçli tasarım

Son olarak, telefon tasarımı tek bir işe göre düzenlenebilir. Telefon ekranı açıldığı zaman kullanıcıya "telefonu ne için eline aldığım" sorabilir, bu kişide "ne için almıştım?" sorusunu ve farkındalığını tetikler. Kullanıcı gerçekten ihtiyacı için kullanacaksa, açmak istediği uygulama için direktifi sesli verilir, böylece bilinçsiz bir el alışkanlığı olarak uygulamaların açılmasının önüne geçilir. Yapılan iş ve görüşme bittiğinde, uygulamanın kapatılması üzerine telefon "Bitirdin mi?" uyarısı çıkarabilir. Kullanıcı işini bitirmesiyle bilinçsiz bir şekilde diğer eğlenceli uygulamalara otomatik yönelmesini engellemek amacıyla evet veya hayır cevabıyla telefon tekrar ne yapmak istediğini sorabilir. Böylece kullanıcı her aktiviteden önce düşünmek zorunda kalır.

Yukarıdaki bu örnekler kullanıcıların telefon kullanımını azaltması için kullanıcının onayıyla yapılır. Kullanıcıların bu bilinç düzeyine ulaşması için telefon tarafından bu özellikleri denemesi aşamalı olarak teklif edilir. Kullanıcı odaklı ve kullanıcı özelliklerine göre, kendi tercihlerini belirleyebileceği bir tasarım yapılmalıdır.

6. SONUÇ

Akıllı telefon kullanımı insanların günlük hayatının bir parçası, hatta oldukça büyük paya sahip bir parçası olmaya devam etmektedir. Kullanıcılar, her gün kayda değer zamanlarını ekran karşısında geçirmekte, problemlerini telefon kullanımına devam ettirmektedirler. Ergonomik olmayan telefon kullanımı sonucu ortaya çıkan sağlık sorunları, problemlerini kullanım sonucu bağımlılık düzeyinde incelenecek

kadar ciddi sıkıntılarla beden ve akıl sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu anlaşılmıştır. Kullanıcıların akıllı telefonları iş ve hayatlarındaki gelişmeleri düzenlemek amacıyla kullanmalarından dolayı, akıllı telefonun hayattan çıkarmak mümkün görünmediğinden, telefonlarda iyileştirmeler yapılarak az ve öz kullanımı sağlamak, ortaya çıkan problemleri indirgemek mümkün olabilir. Ancak, telefon üreticileri ve yazılım şirketleri kullanıcı dikkatini sürekli ürünler üzerinde toplamak amacıyla telefonları tasarlamaktadırlar. İnsan psikolojisi ve nörobiyolojisinin manipüle edilmesiyle, kullanıcılar sağlıksız bir şekilde telefonlarını kullanmaya devam etmektedirler. Bu durum, kullanıcıların bilinçli-farkındalığının arttırılmasıyla önlenebilir. Bu doğrultuda, teknolojinin de yardımıyla, insanların bu farkındalık düzeyine ulaşmaları için destek verilmektedir. Günümüzdeki bazı teknoloji firmalarının kullanıcı merkezli ve kullanıcıya değer veren politikaları sayesinde bazı iyileştirmeler görülmektedir.

Sayısal etkinliklerde bilinçli-farkındalık, kullanıcılarda tekrarlanan işlemler sayesinde kazanılabilmektedir. Tekrarlı işlemleri kullanıcılarda alışkanlıklara çevirebilen sayısal teknoloji sayesinde, kullanıcılarda bilinçli teknoloji tüketimini destekleyen araçların tasarlanması, teknolojinin yine kendini kültürünü desteklemesi ile mümkündür. Bu makalede, kullanıcıların sayısal iyi olma durumunun iyileştirilmesine katkı sağlamak ve sonraki çalışmalara ışık tutmak amacıyla bilinçli-farkındalık temelli bir dizi tasarım önerileri sunulmuştur.

7. KAYNAKLAR

American Psychological Association, 2018. Stress in America: Generation Z. Stress, *America™ Survey*.

Andrew-Gee, E., 2018. Your smartphone is making you stupid, antisocial and unhealthy. So why can't you put it down!? *The Globe and Mail*. URL: <https://www.theglobeandmail.com/technology/your-smartphone-is-making-you-stupid/article37511900/> Erişim: 2020.

Baer, R. A., Smith, G. T., Allen, K., B., 2004. Assessment of mindfulness by self-report: the Kentucky inventory of mindfulness skills. *Assessment*, 11(3), 191–206.

Bahl, S., Milne, G. R., Ross, S. M., Mick, D. G., Grier, S. A., Chugani, S. K., Chan, S., Gould, S., Cho, Y. N., Dorsey, J. D., Schindler, R. M., Murdock, M. R., Boesen-Mariani, S., 2016. Mindfulness: the transformative potential for consumer, societal, and environmental well-being,

Journal of Public Policy & Marketing, Vol. 35 No. 2, pp. 198-210.

Balhara, Y. P., Verma, K., Bhargava, R., 2018. Screen time and screen addiction: Beyond gaming, social media and pornography– A case report. *Asian Journal of Psychiatry*, 35, 77-78.

Bargh, J. A., Chartrand, T. L., 1999. The unbearable automaticity of being, *American Psychologist*, Vol. 54 No. 7, pp. 462-479.

Beyens, I., Frison, E., Eggermont, S., 2016. “I don't want to miss a thing”: Adolescents' fear of missing out and its relationship to adolescents' social needs, Facebook use, and Facebook related stress. *Computers in Human Behavior*, 64, 1-8. Retrieved August 2, 2018.

Bian, M., Leung, L., 2015,. Linking Loneliness, Shyness, Smartphone Addiction Symptoms, and Patterns of Smartphone Use to Social Capital. *Social Science Computer Review*, 33(1), 61–79. <https://doi.org/10.1177/0894439314528779>

Biggs, J., 2015. *The Light Phone is the anti-smartphone*. TechCrunch, URL: <https://techcrunch.com/2015/05/18/the-light-phone-is-the-anti-smartphone/> Erişim: 2020.

Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., Devins, G., 2004. Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 11(3), 230–41.

Bodhi, B., 2011. What does mindfulness really mean? A canonical perspective. *Contemporary Buddhism*, 12(1), 19–39. doi:10.1080/14639947.2011.564813

Brewer, J. A., Mallik, S., Babuscio, T. A., Nich, C., Johnson, H.E., Deleone, C.M., Minnix-Cotton, C. A., Byrne, S. A., Kober, H., Weinstein, A. J., Carroll, K. M., Rounsaville, B. J., 2011. Mindfulness training for smoking cessation: results from a randomized controlled trial. *Drug and Alcohol Dependence*, Vol. 119 Nos 1/2, pp. 72-80.

Demirci, K., Akgonul, M., Akpınar, A., 2015. Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students. *J Behav Addict* 4: 85-92.

Ding, D., Li, J., 2017. Smartphone Overuse – A Growing Public Health Issue. *J Psychol Psychother* 7:289. doi:10.4172/2161-0487.1000289

- Edenius, C., T., M., 2018. Digital Disconnect and Assemblages of Power: Exploring Technology Non-use in the Age of the Post-digital. *Comunicazioni sociali*, (1), 68-79.
- Hölzel, B.K., Lazar, S.W., Gard, T., Schuman-Olivier, Z., Vago, D.R. and Ott, U., 2011. How does mindfulness meditation work? Proposing mechanisms of action from a conceptual and neural perspective. *Perspectives on Psychological Science*, Vol. 6 No. 6, pp. 537-559.
- Kabat-Zinn, J., 2013. Full Catastrophe Living (Revised Edition): Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness. *Random House Publishing Group*, Sep 24, 2013
- Kim, D., Lee, Y., Lee, J., Nam, J. K., Chung, Y. 2014. Development of Korean Smartphone addiction proneness scale for youth. *PloS one*, 9(5), e97920. doi:10.1371/journal.pone.0097920
- Kim, K., Milne, G., Bahl, S. 2018. Smart phone addiction and mindfulness: An intergenerational comparison. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*. 12. 00-00. 10.1108/IJPHM-08-2016-0044.
- Krishnaswamy, M., 2018. Cultivating Mindful Digital Habits. *Carnegie Mellon University*.
- Krug, S., 2005. Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability. *New Riders*.
- Kruger, D. J., Djerf, J. M., 2017. Bad vibrations? Cell phone dependency predicts phantom communication experiences. *Computers in Human Behavior*, 70, 360-364.
- Kuss, D. J., Harkin L., Kanjo E., Billieux J., 2018. Problematic Smartphone Use: Investigating Contemporary Experiences Using a Convergent Design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol 15, Iss 1, p 142, (1):142.
- Marty-Dugas, J., Ralph, B. C. W., Oakman, J. M., Smilek, D., 2018. The relation between smartphone use and everyday inattention. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, 5(1), 46-62.
- Muraven, M., Baumeister, R.F., 2000. Self-regulation and depletion of limited resources: does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin*, Vol. 126 No. 2, pp. 247-259.
- Nasar, J., L., Troyer, D., 2013. Pedestrian injuries due to mobile phone use in public places, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 57, Pages 91-95, ISSN 0001-4575.
- Newport, F., 2015. Most U.S. Smartphone Owners Check Phone at Least Hourly. *Gallup, Inc.* URL: <https://news.gallup.com/poll/184046/smartphone-owners-check-phone-least-hourly.aspx>
- Niederer, K., (2013). Mindful Design as a Driver for Social Behaviour Change. *Consilience and Innovation in Design*.
- Nisa, Z., Umer B., Hassan T., 2016. Prevalence of De Quervain's Syndrome Among Young Mobile Phone Users. *Journal of Riphah College of Rehabilitation Sciences*, 4(1): 22-24.
- Powell, R., 2018. Effects of smartphones on our fingers, hands and elbows. *The Orthopaedic Institut*.
- Pranam, A., 2018. Mindful UX. *In: Product Management Essentials*. Apress, Berkeley, CA
- Sang, K., Sang-Hyun, B., Park, S., Kim, C., Kim, J., Choi, S., 2011. Reduced striatal dopamine D2 receptors in people with Internet addiction. *Neuroreport*. 22. 407-11.
- Seong-Yeo, K., Sung-Ja, K., 2016. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 28. 1669-1672. 10.1589/jpts.28.1669.
- Shapira, N.A., Goldsmith, T.D., Keck, P.E., Khosla U.E., McElroy S.L., 2000. Psychiatric features of individuals with problematic internet use. *Journal of Affective Disorders*, Volume 57, Issues 1–3, Pages 267-272, ISSN 0165-0327.
- Sharf, R. H., 2014. Is mindfulness Buddhist? (and why it matters). *the Transcult Psychiatry*, Aug; 52(4):470-84.
- Sharp, P., 2011. Buddhist enlightenment and the destruction of attractor networks: a neuroscientific speculation on the buddhist path from everyday consciousness to buddha-awakening, *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 18 Nos 3/1, pp. 137-169.
- Spitzer, M., 2012. Digitale demenz. *München: Droemer*, 7.
- Tırışkan, M., Onnar, N., Aksu Çetin, Y., Tarı Cömert, I., 2015. The Importance of Mindfulness in

Preventing Substance-Abuse Relapse: A Literature Review. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*.

Woodlief, D., T., 2017. Smartphone Use and Mindfulness: Empirical Tests of a Hypothesized Connection.

Zaltman, G., 2003. How Customers Think: Essential Insights Into the Mind of the Market. *Harvard Business Press*.

İnternet Kaynakları

Apple, 2020. URL : <https://www.apple.com> Erişim: 2020.

Apple Screen Time, Apple, 2020.
URL : <https://support.apple.com/en-us/HT208982>
Erişim: 2020.

Checky, 2020. URL : <http://www.checkyapp.com/>
Erişim: 2020.

Digital Wellbeing, Google, 2020.
URL: <https://wellbeing.google/> Erişim: 2020.

E-diyet, 2020. URL: <http://e-diyet.net/> Erişim: 2020.

Facebook, 2020. URL: <https://www.facebook.com/>
Erişim: 2020.

Flipd, 2020. URL: <http://www.flipdapp.co/> Erişim: 2020.

Forest App, 2020. URL:
<https://www.forestapp.cc/en/> Erişim: 2020.

Google, 2020. URL: <https://google.com> Erişim: 2020.

Lexico, Oxford, 2020.
URL:https://www.lexico.com/en/definition/user_interface Erişim: 2020.

Moment, 2020. URL : <https://inthemoment.io/>
Erişim: 2020.

Norman, D., Nielsen, J., 2020.
URL:<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/> Erişim: 2020.

Quality Time, 2020. URL:
<http://www.qualitytimeapp.com/> Erişim: 2020.

The Guardian, 2020.
URL: <https://www.theguardian.com/us> Erişim: 2020.

The Light Phone, 2020.
URL: <https://www.thelightphone.com> Erişim: 2020.

The National Safety Council, 2014. URL:
<https://www.nsc.org/Portals/0/Documents/NewsDocuments/2014-Press-Release-Archive/3-25-2014-Injury-Facts-release.pdf> Erişim: 2020.

Webrazzi, 2018. URL:
<https://webrazzi.com/2018/03/02/the-light-phone-2-alarm-mesajlasma-ozelligi-ile-geliyor/> Erişim: 2020.

GENERATİF SANAT KAVRAMI VE GÖRSEL SANATLARDA SAYISAL YARATICILIK

Burçin AL

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü
e-posta: 20182109004@ogr.msgsu.edu.tr

ÖZET

Bilim, teknoloji ve sanatın harmanlandığı, günümüzde bilgisayar tabanlı süreçlerle elde edilmiş sanat eserleriyle sanat ortamını etkileyen ve dönüştüren yaklaşımlardan biri olan generatif sanat; sanatsal üretim sürecinde kendi kendini kontrol eden bir sistemin kullanıldığı çağdaş sanat yaklaşımlarından biridir. Disiplinler arası bir pratik olarak sanat dünyasında yeni bir pencere açan generatif sanat; insanların bilgisayar teknolojisi aracılığıyla kendi yaratıcılıklarını keşfetmelerine ve deneyimlemelerine olanak tanımıştır.

Bu çalışmada, generatif sanat kavramı; üretim sürecinde kullanılan yaklaşımlara vurgu yapılarak tanımlanmış, sayısal yaratıcı sistemler ve bu sistemlerin görsel sanatlar bağlamında kullanılması ele alınmış, makine öğrenmesi algoritmalarından Çekişmeli Üretken Ağlar' ın sanat üretiminde kullanılmasına değinilmiştir. Generatif sanatın Türkiye bağlamındaki yansımaları; yeni medya sanatı çerçevesinde ele alınarak, bu alanda çalışan sanatçıların eserlerinden örnekler verilmiş, bu disiplinin Türkiye güncel sanat ortamındaki görünürlüğünü etkin kılan platformlar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Generatif Sanat; Yaratıcılık; Hesaplamalı Yaratıcılık; Sayısal Yaratıcılık; Görsel Sanatlar; Makine Öğrenmesi; Üretken Çekişmeli Ağlar; GANs.

ABSTRACT

Generative art, which blends science, technology and art, is one of the approaches that influences and transforms the art scene by means of digital artworks. It is one of the most fascinating contemporary art approaches using an automated system in the artistic creation process. As an interdisciplinary art practice,

generative art suggests new possibilities in the art world and has allowed people to discover and experience their own creativity through digital technologies.

In this study, the concept of generative art is defined by emphasizing the approaches used in the production process and computationally creative systems and their use in the context of visual arts are discussed. The reflections of generative art in Turkey are discussed in the framework of new media art. Some of the Turkish new media artists and their artworks and art platforms that make this artistic discipline visible in Turkey' s contemporary art scene are mentioned.

Keywords: Generative Art; Creativity; Computational Creativity; Visual Arts; Machine Learning; Generative Adversarial Networks; GANs.

1. GİRİŞ

Generatif sanat; matematikten, bilgi biliminden, doğadan, teknolojiden, yapay yaşamdan, evrimden ilham alan, yenilikçi fikirler ve eserler üretmek üzere pek çok disiplinden insanı bir araya getiren sanat formu olarak günümüz sanatsal ortamını etkilemiş, dönüştürmüş ve sanat üretiminin uygulama alanını genişletmiştir.

Çağdaş generatif sanat uygulamalarının genellikle bilgisayar tabanlı süreçler içermesi bu sanat pratiğinin bilgisayar sanatının bir alt dalı olarak algılanmasına yol açsa da, Galanter (2003) generatif sanatın bilgisayarlardan önce var olduğunu ifade eder. Tarihsel süreçte analog örneklerine rastlanabilen bu sanat pratiği, bilgisayar teknolojisinin sanata entegrasyonu ve günlük yaşamımızın bir parçası hâline gelmesiyle, sanatçıların sanatsal üretim yelpazelerini genişletmesine olanak tanımış, sayısallaşan dünya ve gelişen yapay zeka teknolojileriyle birlikte teknoloji ve bilimden beslenerek devinen bir sanat pratiği hâline gelmiştir.

Bilgisayar bilimi ve enformasyon teknolojilerinin yanı sıra nanoteknoloji, genetik mühendisliği, robotikler ve diğer gelişen teknolojilerin de generatif sanatçıların ilham aldığı, sanatçıya farklı üretim olanakları sunan teknolojiler olduğu söylenebilir.

Bu çalışma generatif sanat kavramını sanat eleştirmenleri ve sanatçıların görüşleri bağlamında tanımlayarak, bilgisayar tabanlı generatif sanat pratiklerinin görsel sanatlar alanındaki uygulamalarına değinecek, yapay yaratıcı sistemlerle oluşturulan görsel sanat uygulamalarını ele alacaktır.

2. GENERATİF SANAT KAVRAMI

Generatif sanatı kavramını terminolojik olarak ifade etmeden önce bu sanat yaklaşımının felsefesine değinmek, bu kavramı daha genel bir çerçeveden ele almak gerekir. 1998'den bu yana düzenlenen generatif sanat konferanslarının başkanı mimar Soddu (1998)'nin generatif sanat yaklaşımı şöyledir:

"Generatif sanat bir teknoloji değil, sadece bir bilgisayar aracı değil, olası dünyayı düşünmenin, kendi yaratıcılığımızı yaşamamızın bir yoludur. Generatif sanat, bir yandan öngörülemeyen ve şaşırtıcı olan, diğer yandan fikrin kimliğini yansıtan olaylar üreten evrimsel kuralları oluşturarak olası dünyalar kurar. Generatif sanat düşünmek ve tasarlamak için bir yoldur. Bu yaklaşımı takiben aynı heyecan etrafında birleşmiş, mimarlara ve matematikçilere, şairlere, müzisyenlere, fizikçilere, semiyotiklere, filozoflara, resamlara, mühendislere ve tasarımcılara ulaşabiliriz."

Kavramsal altyapısı disiplinler arası ortamda yeni düşünme ve tasarlama yolları yaratarak güzelliğe ulaşma arzusuna dayanan generatif sanatı Dorin ve McCormack (2001); fiziksel, kimyasal, kavramsal veya diğer süreçlerin sanatçının kontrolünün dışında bir uzantı gibi hareket ettiği ve sanat eserinin üretiminden sorumlu olduğu sanat formu olarak ifade eder. Bu sanat formunu sanat teorisini ve sanatçı Galanter (2008), anahtar unsur olarak sanatçının kısmi veya tam kontrol ettiği harici bir sistemi kullandığı, bu sistemlerin doğal dil talimatlarını, biyolojik veya kimyasal süreçleri, bilgisayar programlarını, makineleri, kendi kendini organize eden materyalleri, matematiksel işlemleri ve diğer süreçsel icatları içerebilen herhangi bir sanat pratiği olarak tanımlar.

Bilgisayarlarla yapılan çağdaş generatif sanat, sanat ve programlama arasındaki buluşma yeridir. Sanatçı etkileyici ve öngörülemeyen sonuçlara, insan ve

makine arasında bir arayüz olan programlama dillerini kullanarak ulaşır. Bilgisayar programlarının önemli parçası, açıkça tanımlanmış amaçları olan mantıksal süreçleri kapsayan algoritmalarıdır. Sanatçı bilgisayar algoritmalarını kullanarak görsel çıktılar elde edebilir.

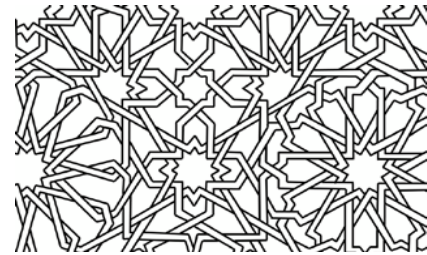
2.1. Tarihsel Bağlam

Günümüzde bilim, sanat ve teknoloji ekseninde disiplinler arası bir sanat formu olarak dijital ve teknolojik üretimlerle popülerlik kazanan generatif sanata tarihsel perspektiften bakıldığında bu sanat pratiğinin yukarıda ifade edildiği gibi dijital ve teknolojik anlamlarla sınırlandırılmayacağı görülür. Galanter (2012) generatif sanatın, sanatın kendisi kadar eski olduğunu ifade ederken, bilinen en eski generatif sanat üretiminin 2000 yılında Güney Afrika'da ortaya çıkarılan ve 70.000 yıldan daha eskiye tarihlenen, üzerinde üçgen formlar bulunan toprak parçaları olduğunu söyler (Şekil 1). Bu parçalar tekrarlayan üçgenlerle oluşturulmuş bir çeşit örüntü form içerir. Her ne kadar bu nesnelere el yapımı olsa da, generatif olarak nitelendirilirler çünkü bireysel işaretlerin yerleştirilmesi zanaatkar tarafından belirlenmemiş, elle yürütülen simetri tabanlı bir algoritma tarafından dikte edilmiştir (Galanter, 2016).



Şekil 1. Güney Afrika'da bulunan bilinen en eski generatif sanat örneği, yaklaşık olarak M.Ö. 75.000. (Fotoğraf: Chip Clark, Human Origins Program, Smithsonian Institution) (URL 1)

Generatif sanat yaklaşımına; algoritmalara dayanılarak oluşturulan simetri, döşeme ve örüntü kullanımlarıyla İslam sanatı pratiklerinde de rastlanır (Şekil 2) (Dorin vd., 2012).



Şekil 2. Mimari döşemede örüntü kullanımı, Elhamra, Granada, İspanya. (Çizim: Gordon Monro, 2012) (URL 2)

2.2. Sanat Tarihi İlişkisi

20. yüzyıl sanat pratiklerinde görülen geometri, soyutlama, şans temalarının generatif sanat pratiğinde de kullanılması bağlamında, generatif sanatın, Kübizm' deki geometrik kırılma temasından, teknoloji, makine estetiği, mekanik üretime vurgu yapan Fütürizm, Konstrüktivizm ve Bauhaus sanat hareketlerinden etkilendiği söylenebilir. Bazı kaynaklar bu sanat pratiğini otomominin başlangıcı olarak kabul edilen Dada akımıyla ilişkilendirir (URL 3). Buna ek olarak, Carl Andre, Mel Bochner, Hans Haacke, Sol Lewitt gibi minimalist ve kavramsal sanatçılar generatif sistemlere dayalı çeşitli eserler üretmişlerdir (Galanter, 2003). Generatif sanatı bahsedilen sanat akımlarının bir alt dalı olarak değil, onlardan ilham alan bir sanat pratiği olarak tanımlamak daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

2.3. Terminolojik Tarihçe

Sanat tarihi bağlamında pek çok sanat hareketinde örneklerine rastlanan generatif sanat terminolojik olarak algoritmik sanat, sistem sanatı gibi terimlerin yanı sıra genellikle bilgisayar sanatı terimiyle, erken zamanlardan bu yana birlikte veya yer değiştirerek kullanılmıştır. 1965' te Georg Nees' in işlerinin sergilendiği ilk bilgisayar sanatı sergisinin adı *Generative Computergraphik*' tir. Bu iki terimin birlikte kullanılması generatif sanatın bilgisayar kullanımıyla ilişkilendirilmesini ya da üretim sürecinin en azından bir bölümünde bilgisayar kullanımını barındıran bir sanat olarak algılanmasını beraberinde getirmiştir. Ancak Boden ve Edmonds (2009) kural tabanlı analog üretimlerin de generatif sanat olarak adlandırılabilceğini, generatif sanatta bilgisayar kullanımının zorunlu olmadığını, bu sanat formunun anahtar unsurunun "kurallar" olduğunu ifade etmişler ve Kenneth Martin' in çalışmalarını (Şekil 3, Şekil 4) analog generatif sanat eserleri olarak kabul etmişlerdir.



Şekil 3. (solda), *Chance, Order, Change 6*, Kenneth Martin, 1978 79 (URL 4).



Şekil 4. (sağda), *Chance, Order, Change 12*, Kenneth Martin, 1980 (URL 5).

Soyut sanattan etkilenen Martin' in orantısız sistemler ve ritimlerle desteklediği, *Chance, Order,*

Change adını verdiği serideki kompozisyonlar tuval üzerine çalışılmadan önce kağıt üzerinde kurgulanan bir sistemle belirlenmiştir. Sistem şu şekilde oluşturulmuştur: Kağıt üzerinde bir ızgara çizilmiş ve ızgaranın bütün noktaları numaralandırılmıştır. Daha sonra bu numaralar kağıt parçaları üzerine yazılmış ve bir kutuya konulmuştur. Bu kutudan çekilen her sayı çifti ızgara üzerinde bir çizgiye dönüşmüş, çizgilerin kesişimlerinde uygulanacak önceden belirlenmiş kurallara göre eser şekillenmiştir. Martin' in eserlerini generatif sanat olarak kabul ettiren unsurların; kullandığı sistem, kesin kuralların kombinasyonel kullanımı, kutudan çekilen şansa bağlı sayıların üretim adımlarını ve eserin düzenini belirlemesi olduğu söylenebilir. Martin' in kurduğu sistem üretim sürecinde harici bir uzantı gibi hareket etmiş, sanat eserini şekillendirmiştir.

2.4. Generatif Sanat- Sanatçı İlişkisi

Süreç odaklı sanat pratiği olan generatif sanatta; sürecin çıktısı, harici ve bir dereceye kadar özerk bir sistem tarafından tasavvur edilse de, sürecin merkezinde yer alan kuralları ve sistem bileşenlerini sanatçının tanımlaması bağlamında sanatçının rolü önemli yer tutar. Generatif sanatçılar, harici sistem olarak kullandıkları yazılım programlarının veya makinelerin eseri üretmek ve görüntülemek için araç olarak kullanıldığı estetik sistemlere odaklanır.

Sanatçının motivasyonu, estetik niteliklerini kurallar ve talimatlarla tanımladığı, çoğu zaman çıktısını öngöremediği süreçlerin makine tarafından ortaya konulan dinamik formlarını deneyimleme isteğidir. Makine, sanatçının rasyonel ve estetik seçimlerinin birleşiminden yeni ve beklenmedik ürünler ortaya koyar. Sanatçı görülemeyeni görünür kılmamanın peşindedir.

Bilgisayarla yapılan generatif sanatta, sanatçının estetik anlayışı doğrultusunda belirlediği kuralların bilgisayar tarafından üretilmesi; görünmeyeni görünür kılarak güzelliğe ulaşma kaygısı taşıyan ve işlerinde öngörülemezlikten doğan şaşırtıcı unsurları, yeniliği ve bilgisayarların üretim sürecinin bir kısmını üstlenmesi bağlamında sanatçıyı özgürleştiren kontrol dışılığı deneyimlemek isteyen sanatçıların hedeflerine ulaşmasını sağlar. Bilgisayar tarafından tasavvur edilen sanat eserleri, sanatçının tanımladığı dinamik süreçlerin görsel tezahürleridir. Bitmiş eserler sanatçı tarafından tasarlanan süreçlerin gizeminin keşfedilmesini sağlarken, sanatçının benliğinin gizemli doğasını aydınlatan imgeler olarak hizmet eder.

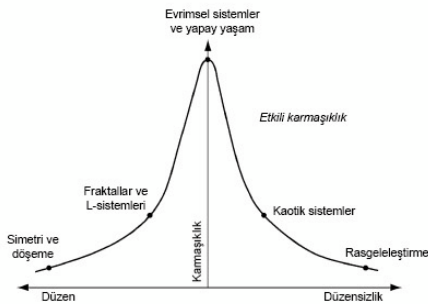
3.GENERATİF SANAT SİSTEMLERİ

Generatif sanatı kavramsal, tarihsel, sanat tarihi ve terminolojik olarak ele aldıktan ve sanatçının motivasyonunu tanımladıktan sonra, çok çeşitlilik göstermekle birlikte bu makalede karmaşıklık teorisi bağlamında ele alınacak generatif sanat sistemlerini açıklamak, generatif sanatın uygulama alanının ve kullandığı yöntemlerin genel olarak anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Generatif sistemler, bir çıktı tasarlamak ve oluşturmak için algoritmaların kullanıldığı sistemlerdir. Geleneksel sanat biçimlerinde-örneğin; heykel, resim veya film- sanatçı sonuç ürünü elde etmek için araçlar kullanır. Generatif sanatta, sanatçı kendi vizyonunu harici bir sistem olarak kodlar ve üretim sürecine dahil eder. Bu sistem sanatçının belirlediği kurallar çerçevesinde eser üretir.

Generatif sanatta eser üretim sürecinde sanatçının rolü yaratıcıdan ziyade bir küratörün rolüne daha yakın olabilir (Pearson, 2011). Sanatçı sistemi yaratır, modeller, düzenler ve besler. Düzenlenen ve beslenen sistemler olması bağlamında generatif sanat çıktıları adeta büyüyen bir organizmadır.

Generatif sistemlerde kurallar basit ve sonludur, ancak mevcut hesaplama teknolojileri, insan becerilerimizi aşan karmaşık formlar oluşturmamızın yolunu açar. Generatif sanatın tanımlayıcı özelliğinin, sanatçının üretim sürecini kısmi veya tam olarak özerk/kendi kendini idare eden bir sisteme devretmesi olması bağlamında karmaşıklık bilimi generatif sanat sistemini anlamada yol gösterici olabilir. "Karmaşıklık bilimi" ve "karmaşıklık teorisi" genel metninin altında çeşitli sistemler incelenmiş, karşılaştırılmış, matematiksel ve sayısal olarak modellenmiştir. Karmaşıklık biliminin generatif sanatı tanımlayıcı yönleri sahip sistemleri düzenli, düzensiz ve karmaşık sistemler olarak adlandırılabilir. Bu sistemler, generatif sanat sistemlerini anlamak ve sıralamak için bir yaklaşım önerir. Bu yaklaşım Galanter (2016) tarafından Şekil 5' teki şemayla tarif edilmiştir:



Şekil 5. Etkili karmaşıklık bağlamında tanımlanan generatif sanat sistemleri , Galanter, 2016 (URL 6).

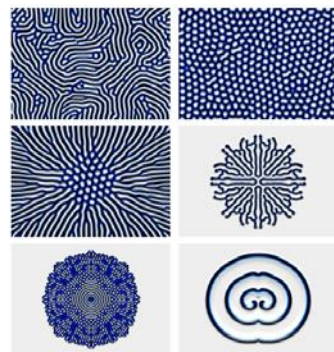
Basit, düzenli generatif sanat sistemleri olarak simetri, döşeme ve desenlerle oluşturulan sanat eserlerine İslam sanatında rastlamak mümkündür. Galanter (2003), bu sistemlerin 20.yy yenilikçi sanatında da kendini gösterdiğini vurgularken, çağdaş döşeme/çini sanatçısı M.C.Escher' in bilgisayarların kullanımı olmadan "algoritmalar" olarak tanımladığımız şeyi icat ettiğini, uyguladığını ve sanatın hizmetine sunduğunu ifade etmiştir.

Rastgeleleştirme generatif sanatçıların sıklıkla kullandığı bir tekniktir. Düzensiz sistemler olarak rastgeleleştirmenin sanatta kullanımına 20.yy'da rastlanır. 1961' de Raymond Queneau tarafından yazılan "Yüz Bin Milyar Şiir (*Cent Mille Millions de Poèmes*)" adlı şiir kitabı bu sisteme örnek olarak gösterilebilir. Queneau bu kitabında kendi kendine şiir üreten bir sistem oluşturmuştur. Her satırın şeritler üzerinde yazılı olduğu, kartlara basılan bu sistemde şeritler rastgele seçilerek yüz bin milyardan fazla şiir elde edilebilir (Şekil 6).



Şekil 6. Yüz Bin Milyar Şiir, R.Qeuneau,1961 (URL 7).

Kendi kendini organize eden sistemler olarak da adlandırılan karmaşık sistemler, yakınlarındaki benzer parçalarla ve bileşenlerle etkileşime giren çok sayıda küçük parçalara veya bileşenlere sahip sistemlerdir. Karmaşık sistemler generatif sanatta genetik algoritmalar, sürü zekâsı algoritmaları, yapay sinir ağları, hücresel otomat, L-sistemleri, fraktallar, yapay yaşam, reaksiyon-difüzyon sistemlerinin kullanılmasıyla üretilen eserlerde karşımıza çıkar. Sanatçı Karl Sims' in, biyolojik morfogenezini düzenleyen reaksiyon-difüzyon sistemlerini kullanarak elde ettiği dinamik desenler Şekil 7' de gösterilmiştir.



Şekil 7. Reaction-Diffusion Media Wall, Karl Sims, 2016 (URL 8).

Karmaşık sistemler günümüz generatif sanat eğilimini ve generatif sanatın geleceğini temsil etse de, her iki sistemin de generatif sanat pratiğinin tarihsel ve çağdaş uygulamalarında yer edindiği söylenebilir.

4. SAYISAL YARATICILIK

Sayısal yaratıcılık; yaratıcı süreçlerin sayısal modellerinin geliştirildiği, yaratıcılığı gerçekte algılandığı şekliyle modelleyen ya da yaratıcı bir sürecin uygulanabilir, test edilebilir ve değerlendirilebilir yeni bir modelini öneren çalışma alanıdır. Bu alanın amacını ve kapsamını yapay zekâ araştırmacısı López de Mántaras (2014) şu şekilde özetler:

"Sayısal yaratıcılık, insanlar yaptığında yaratıcı sayılabilecek davranışlar sergileyen bir yazılım oluşturma çalışmasıdır. Bu yaratıcı yazılım, matematiksel teorileri icat etmek, şiir yazmak, resim yapmak ve müzik bestelemek gibi özerk yaratıcı görevler için kullanılabilir. Bununla birlikte, sayısal yaratıcılık çalışmaları, insan yaratıcılığını anlamamızı ve yaratıcı insanların kullanabileceği programlar üretmemizi sağlar; yazılım, bir araçtan ziyade yaratıcı bir işbirlikçi olarak hareket eder."

Yapay yaratıcılık (artificial creativity) olarak da adlandırılan bu sistemlerin "yaratıcı" olarak adlandırılmasını sağlayan niteliklerinin ne olduğunu kavrayabilmek için öncelikle yaratıcılık kavramına değinmek gerekir.

4.1. Yaratıcılık

Yaratıcılığın tek ve herkes tarafından kabul görmüş bir tanımı olmamakla birlikte, bu alanda yapılan tanımlamalar sürece, özgünlüğe, yeniliğe ve problem çözümüne vurgu yapar. Yaratıcılık hayal gücüne dayalı üretken düşünce ve davranışları içerirken, bu düşünce ve davranışların bir amaca yönelik özgün ve değerli çıktılarının olması yaratıcılığın karakteristik özelliklerini oluşturur. Boden (2004) yaratıcılığı "özgün ya da değerli olan fikir ya da eserlerle ortaya çıkma yeteneği" olarak tanımlarken, yaratıcılığı araştırmaya dayalı (exploratory), birleşimsel (combinational) ve dönüşümsel (transformational) yaratıcılık olarak kategorize eder. Araştırmaya dayalı yaratıcılık kavramsal bir alanı araştırdıktan sonra o alan içinde yeni fikirler üretmeyi ifade ederken, birleşimsel yaratıcılık farklı iki alanın kesişiminden bilindik olmayan, yeni fikirler üretmeyi gözetir. Dönüşümsel yaratıcılık, araştırma alanının dönüşümüne bağlı yeni fikir üretimlerini tanımlar. Bu tanımlamalara bağlı olarak yeni ve değerli

şeylerin ortaya çıktığı her süreci yaratıcı süreç olarak adlandırmak mümkündür.

4.2. Yapay Yaratıcı Sistemler

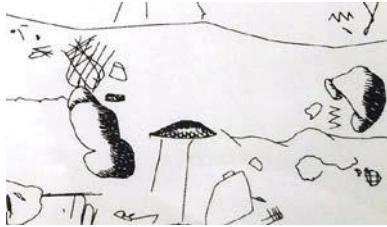
Yapay yaratıcı sistemler, yaratıcı davranış sergileyen makinelere sahip olma fikrinden doğar. Yaratıcı davranış, insanlar yaptığında yaratıcı olarak adlandırılan davranışları ifade eder. Yapay yaratıcılık; kendi başına yaratıcı olan yazılımlar geliştirmek için, bilişsel bilim ve yaşamdan esinlenen yapay zekâ, yapay yaşam ve makine öğrenmesi tekniklerini ve araçlarını kullanan çağdaş generatif sanat yaklaşımıdır (Pasquier, 2014). Metayararıklardan (metacreatations) oluşan bu sistemler algoritmalar, nöral ağlar, kural tabanlı sistemler, L tabanlı sistemler, markov zinciri gibi sistemleri kullanarak yaratıcı davranış geliştirirler. Bu sistemler salt sanatsal çalışmalara hizmet edebileceği gibi, bilimsel çalışmalarda da kullanılabilir. Yaratıcı sistemlerin karakteristiğini kendi kendilerini idare edebilme/özerklik seviyeleri, etkileşim düzeyleri, zamanla olan ilişkileri, girdi ve çıktıları belirler.

Makinelere özerklik kazandırma fikri, generatif sanat ve yapay zekâ, yapay yaşam, makine öğrenmesi, sayısal yaratıcılık araştırmaları arasındaki en önemli bağlantılardandır. Özerk olmayan ve özerk olan sistemlerin arasında yaratıcı görevin sadece bir kısmını gerçekleştiren sistemler mevcuttur. Bunlar yaratıcılığı destekleyen sistemler veya araçlar olarak adlandırılabilir. Bazı sistemler özerk olmalarının yanında etkileşim özelliğine de sahiptirler. Ancak bir sistemin yaratıcılığını, salt etkileşim özelliğine sahip olması belirlemez. Etkileşim insan-bilgisayar etkileşimi olarak ele alındığında düşük ve yüksek seviyeli etkileşimden bahsedilebilir. Düşük seviyeli etkileşimli sistemler kullanıcının girdilerine cevap verirken, yüksek seviyeli etkileşimli sistemlerde kullanıcı ve sistem birbirlerinin eylemlerinden etkilenecek davranış geliştirir. Sistemin çevrimiçi veya çevrimdışı olması zamanla ilişkisi bağlamındaki karakteristiğini belirler. Sistem girdisi, sistemin yaratıcısı tarafından kodlanmış bilgileri, parametreleri, veri setlerini ya da sistemin öğrendiği bilgileri içerebilir. Sistemin yaratıcılığın bağlı olarak çeşitlilik gösteren, özgün olan veya olmayan sistem çıktıları, yaratıcı sistemlerin bir diğer karakteristiğini oluşturur.

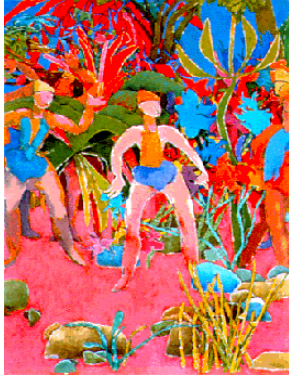
Yapay yaratıcı sistemlerin karakteristiğini belirleyen unsurları daha iyi kavrayabilmek adına görsel sanatlar alanında yaratıcı davranış geliştiren yapay sistemlere, AARON ve The Painting Fool örnek gösterilebilir. Bu iki sistem, kodlanmış bilgileri, parametreleri, veri setlerini kullanarak sanatsal üretim gerçekleştirirler.

4.2.1. AARON

1973' te İngiliz sanatçı Harold Cohen tarafından geliştirilen yazılım ve robotik koldan oluşan, otonom olarak resim üreten AARON, görsel sanatlar alanında çizim/resim yapma görevini yerine getiren, özgün, çevrimdışı ve etkileşimli olmayan yapay yaratıcı sistemdir. AARON' un ilk üretimleri çizgisel, soyut ifadeler barındırırken (Şekil 8), yazılım ve mekanizma olarak geliştirildikçe çeşitli ressamların eserlerini andıran resimler üretmeye başlamış (Şekil 9); son versiyonuyla birlikte kendi kendine üretim yapan bir sistem hâline gelmiştir. AARON' un üretimleri önde gelen sanat galerinde, müzelerde sergilenmeye değer görülmüştür. Cohen onun yaratıcı olduğunu iddia etmese de "AARON' un yaptığı şey sanat değilse nedir, onu özgünlüğünden başka, gerçek olarak kabul ettiğimiz şeylerden farklılaştıran nedir? Düşünmüyorsa tam olarak ne yapıyor?" ifadeleriyle sorgulamıştır (1995).



Şekil 8. *Untitled*, AARON, 1980 (URL 9).



Şekil 9. *Meeting on Gauguin's Beach*, AARON, 1988 (URL 10).

4.2.2. THE PAINTING FOOL

The Painting Fool sayısal yaratıcılık alanında ele alınabilecek, sanatçıların kullanması için geliştirilen bir araçtan ziyade, yeni bir sanatçı olarak kabul edilmesi amaçlanarak tasarlanan ve giderek daha yaratıcı davranışlar sergilemek üzere eğitilen bir generatif sanat yazılımıdır. Bu yazılımı, yaratıcısı Simon Colton (2012) şu şekilde ifade eder:

"The Painting Fool, bir gün yaratıcı bir sanatçı olarak kendi başına ciddiye

alınacağını umduğumuz bir yazılımdır. Bu amaç, yol boyunca üstesinden gelinen teknik zorlukların yeni ve geliştirilmiş genel yapay zekâ (AI) tekniklerine yol açacağı umuduyla AI projesi olarak sürdürülmektedir. Aynı zamanda, yaratıcı olarak kabul edilebilecek yazılımların etkisinin sanat dünyasında ve daha geniş kitlelerde test edildiği bir sosyolojik proje olarak da takip edilmektedir."

The Painting Fool tarafından üretilen sanatsal çalışmalardan bazıları Şekil 10 ve Şekil 11' de örneklenmiştir.



Şekil 10. *Emotionally Aware, Portrait 3* (URL 11). Şekil 11. *Flower Arrangement* (URL 12)

Bu iki sistem sahip oldukları sanatsal yetenekler açısından farklılık gösterir. Mesela, AARON tarafından boyanabilecek sahne türleri yelpazesi, yıllar içinde bir miktar farklılık gösterse de, büyük ölçüde, bir odada birden fazla insanı, saksı bitkisi ve masaları içeren figüratif sahneler ile sınırlıyken, The Painting Fool, AARON tarafından üretilenlerin benzerleri de dahil olmak üzere çok çeşitli sahneleri tasvir eden eserler üretebilir (Colton, 2012). İki yazılımın üretimlerini etkileyen diğer bir faktör ise eğitime metodlarıdır. AARON, Cohen' in yaptığı yazılımsal ve mekanik düzenlemelerle yıllar içerisinde değişen resimler üretirken, sistemin daha çeşitli ve kültürel olarak değerli parçalar üretmesini sağlaması amacıyla, The Painting Fool için sanatçıların, tasarımcıların ve herhangi birinin, işlemin tüm yönleriyle yazılımı eğitmesine olanak veren bir öğretim arayüzü oluşturulmuştur. Buna ek olarak, bilginin daha kültürel olarak üretilmesi için yazılımın Google ve Flickr gibi çevrimiçi bilgi kaynakları ve Facebook ve Twitter gibi sosyal ağ siteleri ile etkileşim kurması sağlanmıştır.

5. GÖRSEL SANATLARDA SAYISAL YARATICILIK

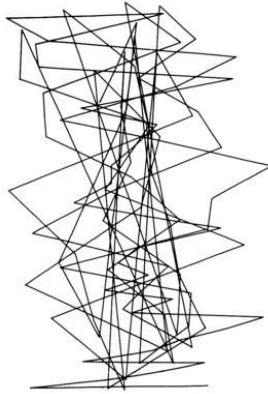
Bilgi teknolojileri ve makinelerin yükselişi ve sanatta kullanımıyla uygulama alanını genişleten görsel sanat uygulamalarını sayısal yaratıcılık bağlamında ele almak yapay yaratıcı sistemlerin yaratıcılığını kavrayabilmemize ve sayısal yaratıcılık üzerine bir çerçeve oluşturmamıza yardımcı olacaktır.

5.1. Görsel Sanat Üretiminde Bilgisayar Kullanımı

Bilgisayarların 1960' ların başlarından itibaren sanat ve tasarımın bir parçası olarak kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, sanat üretimi disiplinler arası bir pratik hâline gelmiş ve sanatçılar bilgisayar bilimi-sanat-teknoloji ekseninde daha önce gerçekleştirilmesi mümkün ya da pratik olmayan eserler üretmeye başlamışlardır.

Bilgisayarların sanatsal üretim sürecine entegrasyonu, sanatçılara geleneksel üretim ortamına göre hassas, esnek, kontrol ve manipüle edilebilir üretim ortamı sağlarken, eser üretim süreçlerini hızlandırmıştır. Sanatçılar görsel serisi geliştirirken gerekli karşılaştırmaları yapabilmek için aynı büyüklükte, aynı teknik ve hassasiyette pek çok benzer eser üretir. Sanatçı Vera Molnar, bilgisayarların el ile yapılan geleneksel sanat üretim tekniklerine göre hızlı, çok varyasyonlu ve karşılaştırılabilir eserler üretmek için avantaj sağladığını ifade ederken, aşamalı prosedürler gerektiren sanat eserlerini el ile üretmenin sıkıcı ve yavaş olduğunu vurgular (Reas vd., 2010). Bilgisayarların yüksek uygulama hızının sanatçılara sağladığı avantaj; kısa zamanda çok sayıda eser üretebilmelerini sağlamak ve eserlerde yapmak istedikleri değişiklikleri yine kısa zamanda yapabilmelerine olanak tanınmasıdır.

Sanat üretiminde bilgisayar kullanımını araştıran öncü sanatçılara Frieder Nake, Michael Noll ve Georg Nees gösterilebilir. Bilgisayar tarafından algoritmalarla üretilen ilk görseller New Jersey'deki Bell Laboratuvarları' nda çalışan Michael Noll tarafından üretilmiş, bu görüntülerin bir parçası olan Gaussian Quadratic (Şekil 12), 1965'te *Computer-Generated Pictures* sergisinin bir parçası olarak sergilenmiştir (Paul, 2015).



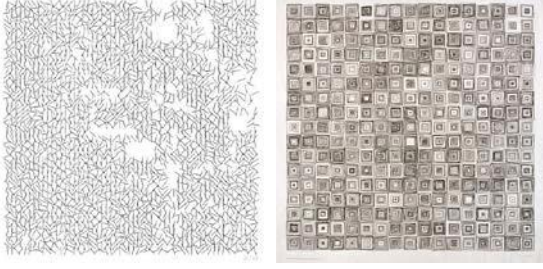
Şekil 12. *Gaussian Quadratic*, Michael Noll, 1963 (URL 13).

Noll, son derece düzenli geometri sistemlerine düzensiz elemanlar ekleyerek karmaşıklık yaratan ilk algoritmik sanatçılardan biridir (Galanter, 2016). Gaussian Quadratic' te yatay pozisyonlar, rastgele sayıların bir Gauss dağılımı kullanılarak oluşturulmuşken, dikey pozisyonlar kuadratik denklemler kullanılarak tahmin edilebilir şekilde sabitlenmiştir. Rastgele sayıların kullanımı, günümüzde bir kodlama arayüzü olan Processing yazılımını kullanan bazı çağdaş generatif sanatçıların/programcıların da dayanaklarından biridir.

Erken dönemde bilgisayarla üretilen görsellerde kullanılan bir diğer tema kodlama yoluyla kolaylıkla elde edilen tekrarlama (repetition) dır. Frieder Nake' nin erken görsel işleri programlanmış tekrarlamanın güzel örnekleridir (Reas vd.,2010). Nake, rastgele değerleri modüle ederek ve boşluk bölümlene (space-division) algoritmalarını uygulayarak tekrarlama ile çalışmıştır. Sanatsal üretimleri için bilgisayarları mekanik ve yazılımsal olarak geliştiren mühendislerle birlikte çalışan sanatçıların yanında kendi estetik konseptlerini geliştirmek amacıyla kendi programlarını yazmaya başlayan sanatçılar da vardır. Bunların başında Vera Molnar ve Manfred Mohr gelir. Molnar bilgisayarlarla çalışmaya başlamadan önce basit geometrik şekillerle figüratif olmayan imgeler yaratır, bu imgeler üzerinde küçük değişiklikler yapar ve değişikliği test ederdi (Reas vd., 2010). Bu sistem tabanlı üretim süreci generatif sanatın daha önce tanımladığımız bağlamları açısından ele alındığında, generatif görsel sanat eserleri olarak değerlendirilebilir. Bilgisayarlarla çalışmaya başladıktan sonra Molnar bilgisayarın yaratıcılık ve sanat üzerindeki etkisini şu şekilde ifade eder (Ceric, 2008):

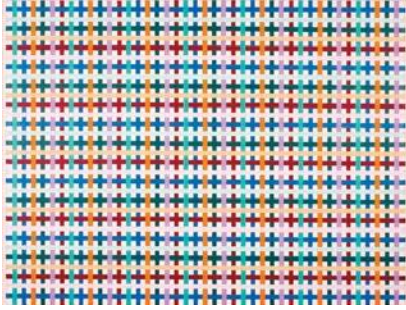
"Bir bilgisayarın yardımı olmadan, sanatçının aklında olan bir imgeyi tam olarak gerçekleştirilmesi mümkün olmazdı. Bu, kulağa paradoksal gelebilir, ancak soğuk ve insana göre olmadığı düşünülen makine, insanda en öznel, ulaşılamaz ve derin olanın ne olduğunu fark etmemize yardımcı olabilir."

Molnar makineyi harekete geçirmekten ziyade, yaratıcı sürecin farklı bölümlerine entegre ederek makineyi merkezi yaratıcı konumundan çıkarmış, makineyi sanatçının vizyonunu aktardığı araç olarak kullanmıştır (Taylor, 2014). 1968' den itibaren Şekil 13' de örneklendiği üzere, bilgisayarları kullanarak yinelemeli süreçlere (iterative process) dayalı bir dizi görsel eser üretmiştir.



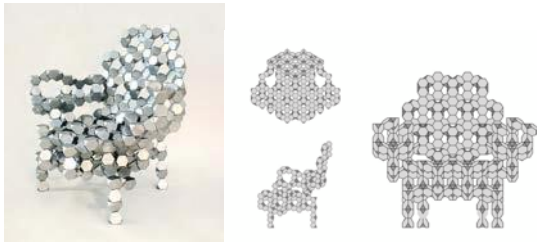
Şekil 13. (solda) Interruptions, 1968.
(sağda) (Dés)Ordres, 1974 (URL 14).

Erken dönemlerden itibaren sayısal yaratıcı süreçlerle üretilen eserlerde kullanılan "tekrarlama" temasının görsel sanat uygulamalarında kullanılan yaygın iki tekniğinin örüntü (pattern) ve özyineleme (recursion) olduğu söylenebilir. Bütün örüntüler özünde algoritmalarından oluşur (Reas vd., 2010). Tekrar eden desenler süslü ve karmaşık olabileceği gibi sade ve basit de olabilir. Hızlı prototipleme makineleri ve bilgisayar kontrollü fabrikasyon ekipmanları örüntü tekniğinin görsel sanattaki uygulama alanını genişletmiş, heykel, ürün tasarımı ve mimarlık gibi alanlarda kullanımını yaygınlaştırmıştır. Sabit algoritmalar kullanılarak yapılmış, basit ve sade desenlerden oluşan bir resim Şekil 14' de örneklenmiştir.



Şekil 14. Painting #207-N, Vasa Mihich, 2004
(URL 15).

Örüntü tekniğinin ürün tasarımında kullanımına, bir mangan oksit kafesin büyütülmüş modelinin tekrarlanmasıyla elde edilen alüminyum sandalye örnek gösterilebilir (Şekil 15).



Şekil 15. 1774, Aranda/Lasch, 2007
(URL 16).

Görsel sanatlarda sayısal yaratıcı süreçler, bir dizi kuralla üretilen soyut çıktılar üreten sistemlerin yanında, doğadan ilham alarak oluşturulan

tekniklerle doğayı, evrimi, kimyasal süreçleri taklit eden sistemler de barındırır. 1968 yılında biyolog A. Lindenmayer tarafından bitki morfolojisinin simülasyonu için geliştirilen, bir dizi kural ve sembollere dayalı L-sistemleri buna örnek verilebilir. Yukarıda bahsettiğimiz "tekrarlama" temasının özyineleme (recursion) tekniği için L-sistemleri kullanılır.



Şekil 16. L-sistemleriyle oluşturulan bitkisel formlar (URL 17).

Generatif sanatçıların, sanatsal üretimlerinde kullandığı bir diğer sayısal yaratıcı süreç yapay yaşam (a-life) dir. Refleksleri, davranışları ve evrimi simüle etmek için biyolojik fenomenleri taklit eden yapay yaşam alanının amacı hayatı olduğu şekliyle simüle etmek veya yeni yaşam kategorileri keşfetmektir. Yapay yaşamı sanatsal üretim pratiklerinin bir parçası hâline getiren sanatçı ve akademisyen Jon McCormack, Morphogenesis Serisi adını verdiği biyolojik gelişme modellerine dayanan özel bilgisayar yazılımı kullanılarak oluşturulan bir dizi fotoğraf üretmiştir (Şekil 17). Bu çalışmada seçilen yerli Avustralya türlerinin büyümesini ve formunu modellemek için kural tabanlı bir gelişim modeli kullanılır. Kurallar, bitkinin büyüme ve gelişimini simüle edilmiş bir ortamda tanımlayan bir tür "dijital DNA" dir (McCormack, 2015).



Şekil 17. Morphogenesis Series, Jon McCormack, 2002 (URL 18).

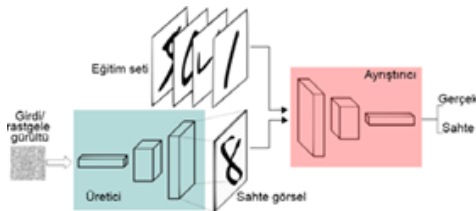
Sayısal yaratıcılığın görsel sanatlarda kullanımı çok çeşitlilik göstermekle birlikte, ikinci bölümde bahsedilen Karl Sims' in reaksiyon-difüzyon algoritmalarıyla oluşturduğu eserlerin, üçüncü bölümde bahsedilen AARON ve Painting Fool gibi sayısal yaratıcı sistemlerin oluşturduğu eserlerin ve bu bölümde bahsedilen sayısal yaratıcı süreçlerin, sayısal yaratıcılığın çağdaş generatif sanatta kullanım pratiklerinin dayanak noktasını oluşturduğu söylenebilir. Bahsedilen sayısal yaratıcı süreçlerin yanında, yapay zekâ teknolojileri

ve bu teknolojinin alt disiplini olan yapay sinir ağları, makine öğrenmesi gibi yöntemler de sayısal yaratıcılığın sanatsal pratiklerde kullanım alanını genişletmiş, çağdaş generatif sanatçılara yeni bir sanatsal keşif ortamı sunmuştur.

5.2. Generatif Sanatta Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi; mantıksal işlemler gerçekleştirebilen makinelerin, gözlem ve ölçüm yöntemleriyle elde edilen verileri tecrübe olarak kabul etmesi ve bu tecrübelerden matematiksel algoritmalar aracılığıyla anlamlı ilişkiler üretmesi süreci olarak tanımlanabilir. Yapay zekâ araştırmalarının öncülerinden olan Arthur Samuel, makine öğrenmesini; bilgisayara açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği kazandırmayı amaçlayan çalışma alanı olarak tanımlar (Awad vd., 2015). Bir yapay zekâ yaklaşımı olan ve insan beynindeki nöronların çalışma şeklini taklit eden derin öğrenme, son zamanlarda yapay zekânın sanatsal uygulama alanlarında ilerlemesinde önemli rol oynamıştır. Derin öğrenme, görüntüler, sesler ve metinler gibi verileri anlamlandırmaya yardımcı olan soyutlama ve gösterimin çoklu seviyelerini öğrenmeyi hedefleyen makine öğrenmesi algoritmalarının bir sınıfıdır (Karakuş, 2018).

Amerikalı bilim adamı Ian Goodfellow ve arkadaşları, 2014 yılında ortaya koydukları *Generative Adversarial Nets* adlı bilimsel makalelerinde; derin öğrenmenin sanatsal alanda kullanımı için bir sistem önermişlerdir. Üretken Çekişmeli Ağlar (GANs) olarak adlandırılan bu sistem, iki oyunculu bir minimum-maksimum oyunu içinde birbirleriyle yarışan; *G* (generator) ile ifade edilen bir üretici ağdan ve *D* (discriminator) ile ifade edilen bir ayırıcı ağdan oluşmaktadır (Goodfellow vd., 2014). Ağın bir tarafı eseri üretirken diğeri de ayırtaç görevi üstlenerek makinenin ürettiği eserin gerçek olup olmadığını denetlemektedir. Bu yapıda hem üretici, hem de ayırtaç ağ çok katmanlı algılayıcılar kullanılarak modellenmektedir. Ayırtaç ağın gerçek görüntüleri sahte olarak üretilen görüntülerden başarılı bir şekilde ayırmayı amaçlarken; üretici ağ, gerçek görüntülere olabildiğince benzeyen yapay görüntüler üreterek bu ayırtaç ağı aldatmaya çalışmaktadır. Şekil 18' de Üretken Çekişmeli Ağlar'ın çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 18. Üretken Çekişmeli Ağlar'ın çalışma prensibi, Thalles Silva, 2018 (URL 19).

Kolektif sanatçı hareketi Obvious'ın ürettiği ve 10.000 Euro'ya satılan *Comtesse de Belamy* adlı eser (Şekil 19), GAN algoritmalarıyla üretilen ilk eserlerdendir. Realist tarzda bir 18. yüzyıl portresi yaratmak için yola çıkan Obvious, eser için 14. ve 18. yüzyıl arası klasik sanat portre çalışmalarından oluşan veriyi yapay zekâyı eğitime girdisi olarak kullanmıştır.



Şekil 19. *Comtesse de Belamy*, Obvious, 2018 (URL 20).

GAN algoritmalarının sanatsal üretim sürecinde araç olarak kullanıldığı bir diğer örnek, Alman sanatçı Mario Klingemann'ın *Neural Glitch* serisidir (Şekil 20).



Şekil 20. *Neural Glitch*, Mario Klingemann, 2018 (URL 21).

Klingemann bu çalışmasında; tam eğitilmiş GAN'ları, eğitilmiş ağırlıklarını rastgele yükselterek, silerek veya değiştirerek kendisine özgü bir teknik geliştirmiştir. Sanatsal pratiğinde ilginçliği yakalamanın peşinde olan sanatçı, bu arayışını:

“Onu yakaladıktan sonra elinizde bir kartanesi gibi erimesi doğal olduğu için hiç bitmeyen bir arama olan ilginçliği bulmaya çalışıyorum.”

şeklinde ifade eder (URL 22).

GAN algoritmaları kullanılarak oluşturulan eserlerde; sınırların belli olmadığı, figürlerin birbirine karıştığı, anatomi kurallarının dışına çıkılan bir estetikten bahsedilebilir. Bu estetiği Google yapay zekâ mühendisi François Chollet, *GANism* olarak adlandırırken (URL 23); makine-öğrenme modellerinin, resimlerin, müziğin ve hikayelerin istatistiksel gizli alanını öğrenebileceğini ve daha sonra bu alandan örnek alabileceğini, bunun da eğitim verilerinde modelin gördüğü özelliklere benzer özelliklere sahip yeni sanat eserleri yaratabileceğini ifade etmiştir (Chollet, 2017).

6. TÜRKİYE' DE GENERATİF SANAT

Günümüzde dijital sanat/ yeni medya sanatı/ medya sanatı gibi kavramlarla ifade edilen ve bilgisayar, internet ve dijital araçların sanatçılar tarafından yaratıcı araç olarak kullanıldığı ve sınırlarının keskin olmadığı sanat üretim disiplininin alt dalı olarak nitelendirilebileceğimiz generatif sanatın Türkiye' deki yansımaları; yeni medyanın Türkiye' deki güncel durumu, bu alanda çalışan sanatçılar ve sanatçıların ürettikleri işler üzerinden ele alınacaktır.

Dünyada 60'larda avantgard sanatçıların işleriyle, teknolojiyi anlamaya çalışan ve sorgulayan sergilerle başlayan, 80'lerden itibaren bilgisayar teknolojilerinin gelişimine paralel olarak yaygınlaşarak bir sanatsal ifade alanı olarak olgunlaşan yeni medya sanatı 2000'lerden itibaren, aşağı yukarı 20-30 yıllık bir gecikme ile Türkiye' nin gündemine girmiştir (Ertan, 2015).

2007'ye kadar Türkiye' de gelişmeye başlayan yeni medya alanında sadece öğretim üyeleri, öğrenciler ve az sayıdaki sanatçı yer alırken, 2007 yılında 11 sanatçı, dansçı, akademisyen, mühendis ve araştırmacının katılımıyla kurulan Beden İşlemsel Sanatlar Derneği (BİS) ve bu derneğin düzenlediği yeni medya sergisi, performanslar, workshoplar, seminerler ve sanatçı sunumlarından oluşan amber Sanat ve Teknoloji Festivali, 2009 yılında bilim, sanat ve teknolojinin birleşimindeki birçok konu ve temanın çevresinde bir tartışma platformu yaratmak amacıyla gerçekleştirilen uluslararası amberKonferans bu alanda yer alan tüm paydaşları bir araya getirirken, bu disiplinin Türkiye güncel sanat ortamında görünürliğünün artmasına katkıda bulunmuştur.

Kişisel sergilerin ve amberFestival sergilerinin dışında Türkiye' de ve tamamı Türkiyeli sanatçıların yeni medya işlerinden oluşan ilk galeri sergisi de

Ebru Yetişkin küratörlüğünde 2015'te Blok Art Space'de açılan "Dalgalar" sergisidir. Sergi; Osman Koç, Candaş Şişman, Deniz Kader (NOHlab), Refik Anadol, Ozan Türkkan gibi medya sanatçıların yanı sıra Korhan Erel, Alper Derinboğaz gibi sırasıyla müzik ve mimarlık alanından gelen ama kariyerlerinde hep yeni medyayı kullanmış sanatçıların işlerin olmaktadır.

Türkiye güncel sanat ortamında dijitalin farklı disiplinlerle ilişkisini odağına alan, dijitalleşme üzerine merak uyandırmayı, soru sormayı ve disiplinlerarası diyaloglar geliştirmeyi amaçlayan bir diğer platform olan Digi.logue, dijital dönüşümün farklı alanlarda kesişmesi sonucunda yaratıcı endüstride olan ve bu dünyayı anlamak, yeteneklerini geliştirmek isteyenleri buluşturma hedefi taşımaktadır. Digi.logue platformu 2016 yılından beri gerçekleştirdiği, bilginin, yaratıcılığın algoritmaların ve verinin, açık ve kapalı kullanımlarını odağına aldığı *Future Tellers (Gelecek Anlatıcıları)* serisiyle, alanında uzman pek çok isim, bilim, teknoloji, sanat arakesitinde işler üreten sanatçı ve bu alana ilgi duyanları bir araya getirmektedir. Future Telles beceri geliştirme, atölye, eğitim, konuk sanatçı programları, konferanslar, içerik üretimi, festival katılımı ve senede bir kez yapılan, bilgi alışverişinin en yoğun olduğu konferans serisinden oluşmaktadır.

Future Tellers'18'in konuşmacıları arasında; *openFrameworks* gibi açık kaynak sanat mühendisliği araçlarına katkıda bulunan ve sanatçıların yeni algoritmaları yaratıcı bir şekilde kullanabilmelerine olanak sağlayan araçlar geliştiren Kyle Mcdonald, kod ve sanatın kesiştiği konular üzerine atölye çalışmaları yapan ve dersler veren Gene Kogan, açık kaynak yaratıcı kodlama kütüphanesi olan *openFrameworks'* ün yaratıcılarından biri olan, kodlama odaklı eserler üreten Zach Lieberman, yaratıcı kodlama programı *Processing'* in geliştiricilerinden Casey Reas, yapay zekâyı sanatsal üretiminin bir parçası hâline getirmiş ve bu alanda uluslararası başarılar yakalamış Türkiyeli medya sanatçısı Refik Anadol gibi isimler yer almış, yaptıkları konuşmalar ve çeşitli atölyelerle bilim-sanat-teknoloji işbirliğinin yarattığı olanakları katılımcılarla paylaşma fırsatı bulmuşlardır.

Dijitalleşmeyle birlikte sanatsal üretim pratiklerinin genişleyen sınırları, yukarıda bahsettiğimiz platformların desteğiyle Türkiye güncel sanat ortamında giderek daha fazla ve daha etkin biçimde kendini gösterme fırsatı bulan medya sanatçıları, müzelerde, galerilerde giderek daha fazla görmeye başladığımız tekil medya eserleri sayesinde; bilim-teknoloji-sanat işbirliğinin doğuracağı potansiyele

olan ilginin ülkemizde de giderek arttığı söylenebilir.

Generatif sanatın, Türkiye güncel sanat ortamındaki yansımalarını sanatçılar üzerinden ele aldığımızda; veriyi, algoritmayı, yapay zekayı, kodlamayı kullanarak eserler üreten, ülkemiz güncel sanat ortamını hareketlendiren sanatçıların varlığından söz edilebilir.

Eğitimi İstanbul, Philadelphia, Salamanca ve Barcelona'da tamamlamış, uzun süre yurt dışında yaşamış ve hâlen yaşamını Türkiye ve Belçika arasında sürdüren Ozan Türkkân; çeşitli uluslararası sergiler ve ortak çalışmalar için genellikle algoritmik ve generatif görseller üreten, kendi programladığı görselleri video veya etkileşimli enstalasyonlar olarak sunan medya sanatçılarından biridir. Çalışmaları sanal gerçeklik deneyimlerine, generatif sanata, fraktallara, algoritmik sanata, hareketli görüntülere ve harekete odaklanan deneysel medya ve dijital sanatlar üzerine yoğunlaşmıştır (URL 24). Sanatçı bilim, sanat ve yeni teknolojiler arasındaki çok katlı sınırları keşfetmeyi amaçlarken; farklı medya öğelerini yaratıcı bir süreçte birleştirmektedir. Eserleri yurtiçi ve yurtdışında sergilenen sanatçının generatif sanat eserlerinden oluşan *Fractum Regnum* adını verdiği kişisel sergisi 2017 yılında ArtON Sanat Galerisi'nde gerçekleşmiştir. *Fractum Regnum* (Şekil 21), sanatçının aynı yapıyı tüm parçalarında tekrarlayarak bir çeşit örüntü oluşturan fraktallarla çalıştığı eserlerinden oluşmaktadır.



Şekil 21. *Fractum Regnum*, Ozan Türkkân, 2017 (URL 25).

Refik Anadol, Bilgi Üniversitesi Görsel İletişim Tasarımı Departmanı'nda öğrenci iken fotoğraf, hareketli görseller ve mapping ile başladığı sanatçı kariyerini, Los Angeles' ta medya sanatları üzerine yaptığı yüksek lisansın ardından parametrik veri

heykelleriyle kamusal sanat eserleri üreterek devam ettirmiştir. Uluslararası alanda tanınan ve sanatsal üretim sürecine yapay zekâ teknolojilerini entegre ederek bu alanda öncü kabul edilen eserler üreten sanatçının; *Arşiv Rüyası*, *Eriyen Hatıralar*, *WCDH Dreams* adlı eserleri, yapay zekâ ile üretilen ilk sanat eserleri olma özelliğini taşır. Sanat ve bilimin buluştuğu noktada yapay zeka ile veriyi şiirsel bir anlatım diline dönüştüren sanatçı, imkansız zorlarken görünmeyeni görünür kılmamanın peşindedir. 2017 yılında Anadol'un *Arşiv Rüyası* sergisine Salt Galata ev sahipliği yaparken; *Eriyen Hatıralar*, 2018 yılında Pilevneli Gallery' de sergilenmiştir.

Arşiv Rüyası (Şekil 22) projesi için Google Artists and Machine Intelligence (Google Sanatçılar ve Makine Zekâsı) programıyla konuk sanatçı olarak çalışan Anadol, süper bilgisayarlar ve makine zekâsındaki gelişmelere başvurmuştur. SALT Araştırma arşiv koleksiyonlarını, yüksek işlemci gücüne sahip yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmalarıyla görsel bir okumaya tabi tutmuştur.



Şekil 22. *Arşiv Rüyası*, Refik Anadol, 2017 (URL 26).

Sanatsal üretim sürecinde yapay zekâ teknolojilerini kullanan ve çalışmalarını yurtdışında sürdüren bir diğer sanatçı Memo Akten; doğa, bilim, teknoloji, gelenek ve din arasındaki çatışmaları odağına alan eserlerinde; yapay zekâ/makine öğrenimi ve etkileyici insan-makine etkileşimi ile insanlar ve makineler arasında işbirliğine dayalı ilişkiyi araştırmaktadır. *Body Paint* isimli interaktif çalışması, İstanbul'da düzenlenen Sonar+D festivalinde sergilenen sanatçı, Digi.logue platform tarafından gerçekleştirilen Future Tellers '17 zirvesine de konuşmacı olarak katılmıştır. Sanatçının *Deep Meditations* (Şekil 23) adlı eseri; sürükleyici, meditatif, çok kanallı bir video ve ses kurulumu olarak sunulan bir saatlik bir film de dahil olmak üzere, farklı formatlardaki bir dizi eserden oluşmaktadır. Modern makine öğrenimi algoritmalarının, kendimizi ve ne anlam ifade ettiğimizi yansıtmak için araç olarak kullanıldığı bu

seride sanatçı; beşinci bölümde bahsedilen GAN algoritmalarını kullanmıştır.



Şekil 23. *Deep Meditations*, Memo Akten, 2018
(URL 27)

Türkiye sanat ortamında ve uluslararası alanda sayısal yaratıcı sistemlerle eserler üreten diğer sanatçılara; hareket tasarımı, izdüşüm haritalaması, görsel-işitsel performans alanında eserler veren NOHlab (Candaş Şişman, Deniz Kader), veri görselleştirmesi alanına odaklanan Burak Arıkan, canlı kodlamayla görsel-işitsel performanslar üreten RAW (Selçuk Artut, Alp Tuğan), sanat ve bilim arasında deneysel işler üreten Bager Akbay gösterilebilir.



Şekil 24. *Deep Space Music* (NOHlab, 2012, ArsElectronica Festivali) ses, görüntü, müzik ve kodlamayı birleştiren generatif sanat örneği
(URL 28).

7. SONUÇ

Bu makalede; generatif sanat kavramı geçmiş ve çağdaş uygulama pratikleri ekseninde, sanatçılar ve sanat teorisyenlerinin görüşlerine başvurularak tanımlanmaya çalışılmış ve çağdaş generatif sanatın merkezinde yer alan sayısal yaratıcı sistemlerin görsel sanatlar alanında kullanımı, yapay zekâ teknolojilerinin sanatsal süreçlere entegrasyonu ele

alınmıştır. Türkiye' deki güncel sanat ortamında generatif sanatın yeri, "medya sanatı" üst başlığı çerçevesinde ele alınmış; bu alana ve bu alanda çalışan sanatçılara destek veren platformlardan bahsedilmiş, ulusal ve uluslararası alanda işler üreten sanatçıların bazı eserleri örneklendirilmiştir.

Generatif sanat ve sayısal yaratıcılık konusundaki araştırma ve uygulamalar, genel olarak yaratıcı süreçlerin anlaşılmasına ve insan yaratıcılığının bilgisayar araçlarıyla genişletilmesine yardımcı olmaktadır. Bilgisayar bilimi ve bununla ilişkili teknolojik ilerlemeler daha önce gerçekleştirilmesi imkansız ya da pratik olmayan yeni fikirler ve olasılıklar doğurmuş, bu olasılıklar bilgisayar tabanlı generatif sanatı, bilgisayarlı olmayan türlerinden farklı kılmıştır. Bilim ve teknolojinin sanatsal sürece dahil edildiği generatif sanat üretiminde, bilgisayarlar geleneksel anlamda bir yardımcı araç olmanın ötesine geçmiş, üretim sürecine ortak olan bir yaratıcı konumuna ulaşmıştır.

Bilgisayar bilimi ve bilgi teknolojilerinin gelişmesine paralel olarak sürekli genişlemekte olan ve sanatçılara hayal gücünün sınırlarını zorlayan yaratıcı eserler üretme yolunda zengin olanaklar sunan sayısal yaratıcı sistemler, generatif sanat disiplininin uygulama alanını genişleterek, görünmeyeni görünür kılmayı arzulayan sanatçının vazgeçilmez işbirlikçisi olmuştur.

Generatif sanat, insanlara bilgisayar teknolojisi aracılığıyla kendi yaratıcılıklarını keşfetmelerine ve deneyimlemelerine olanak tanıyan, farklı disiplinlerden pek çok insanı bir araya getiren bir sanat disiplini olarak, sanat dünyasında yeni bir pencere açmıştır.

Teknolojik dönüşümün dünyayla paralel ilerlemediği Türkiye' de de; bu alanda çalışan sanatçıların uluslararası başarıları, alana destek veren platformların varlığı, sergilerinde medya sanatçılarının eserlerine daha fazla yer vermeye başlayan müze ve sanat galeri sayesinde generatif sanatın; Türkiye güncel sanat ortamında görünürlüğünü arttıran bir disiplin hâline geldiği söylenebilir.

Odak noktasını algoritmik düşünme, sistem tasarımı ve makine-insan arasında bir arayüz olan programlamanın oluşturduğu generatif sanat; teknolojik gelişmelerin odağında dünyada ve Türkiye güncel sanat ortamında, gelişerek/dönüşerek kendine yer bulmaya devam edecektir.

8. KAYNAKLAR

Awad, M. vd., 2015. Machine Learning. *Efficient Learning Machines*, Apress, Berkeley, CA.

Boden, M. A, 2004. The Creative Mind: Myths and Mechanisms, Routhledge.

Boden, M.A., Edmonds, E.A., 2009. What is generative art? *Digital Creativity*, 20, s. 21-46.

Ceric, V., 2008. Algorithmic Art: Technology, Mathematics and Art. *Information Technology Interface Conference*, Cavtat.

Chollet, F., 2017. Deep Learning with Python, Manning Publications, s. 270.

Colton, S., 2012. The Painting Fool Stories from Building an Automated Painter. *Computers and Creativity*, Springer, s. 3-38.

Dorin, A. & McCormack, J., 2001. First Iteration: A Conference on Generative Computational Processes in the Electronic Arts. *Leonardo*, Vol. 34, No. 3, MIT Press.

Dorin, A. vd., 2012. A framework for understanding generative art. *Digital Creativity*. DOI: 23. 10.1080/14626268.2012.709940.

Ertan, E. 2015. Dijital Sonrası Tarihçe: Türkiye'de Yeni Medya Sanatı. *Dijital Sonrası Tarihçeler = Histories of The Post Digital*, Akbank Sanat Yayınları, s. 149-179.

Galanter, P., 2003. What is Generative Art? Complexity Theory as A Context for Art Theory. *Proceedings of VI Generative Art Conference*, s. 225-246. http://www.artscience-ebookshop.com/ebooks_free/GA2003ebook.pdf. Erişim Tarihi: 20.11.2018.

Galanter, P., 2008. What is Complexism? Generative Art and the Cultures of Science and the Humanities. https://philipgalanter.com/downloads/ga2008_what_is_complexism.pdf. Erişim Tarihi: 20.11.2018.

Galanter, P., 2012. Generative Art After Computers. *Proceedings of XV Generative Art Conference*, s. 271-283. http://www.artscience-ebookshop.com/flip_GA2012/GA2012_flip.html. Erişim Tarihi: 20.11.2018.

Galanter, P., 2016. Generative Art Theory. *A Companion to Digital Art*, s.146-180, Jon Wiley & Sons, Inc.

Goodfellow, I. vd., 2014. Generative Adversarial Nets. <https://papers.nips.cc/paper/5423-generative-adversarial-nets.pdf>. Erişim Tarihi: 25.11.2019.

Karakuş, B., 2018. Derin Öğrenme ve Büyük Veri Yaklaşımları ile Metin Analizi, Doktora Tezi.

López de Mántaras, R., 2014. Artificial Intelligence and the Arts: Toward Computational Creativity. *The Next Step: Exponential Life*, s.99-123. <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2017/03/BBVA-OpenMind-book-The-Next-Step-Exponential-Life-1-1.pdf>. Erişim Tarihi: 25.11.2018.

McCormack, J., 2015. Morphogenesis Series. www.jonmccormack.info/artworks/morphogenesis-series/. Erişim Tarihi: 11.12.2018.

Paul, C., 2015. A Companion to Digital Art, Thames & Hudson.

Pasquier, P. vd., 2014. Video, Music and Sound Metacreation. DOI: 10.13140/2.1.3204.3203.

Pearson, M., 2011. Generative Art: A Practical Guide Using Processing, Manning Publications Co.

Reas, C. vd. ,2010. Form+Code: In Design, Art and Architecture, Princeton Architectural Press.

Soddu, C., 1998. Generative Art: Proceedings of the 1998 Milan First International Conference Generative Art '98, Domus Argenia Publisher.

Taylor, Grant D., 2014. When The Machine Made Art, Bloomsbury Publishing Inc.

İnternet Kaynakları

URL 1. <https://www.cavescript.org/research/quantum-mechanics-meets-pictographs/ochre-the-substance/>, Erişim Tarihi: 20.11. 2018.

URL 2. https://www.researchgate.net/publication/263596638_A_framework_for_understanding_generative_art, s.14, Erişim Tarihi: 11. 12. 2018.

URL 3. <https://www.tate.org.uk/art/terms/g/generative-art>, Erişim Tarihi: 11. 12. 2018.

URL 4. <https://www.tate.org.uk/art/artworks/martin->

[chance-order-change-6-black-t03190](#), Erişim Tarihi: 24. 11. 2018.

URL 5.
<https://www.tate.org.uk/art/artworks/martin-chance-order-change-12-four-colours-t03191>, Erişim Tarihi: 24. 11. 2018.

URL 6. http://www.artscience-ebookshop.com/ebooks_free/GA2003ebook.pdf, s. 236. Erişim Tarihi: 20.11.2018.

URL 7.
<https://www.wannart.com/deneySEL-edebiyat-oulipo/>, Erişim Tarihi: 4.12. 2018.

URL 8.
<https://www.karlsims.com/rd-exhibit.html>, Erişim Tarihi: 4.12. 2018.

URL 9.
<https://www.computerhistory.org/atchm/harold-cohen-and-aaron-a-40-year-collaboration/>, Erişim Tarihi: 5. 12. 2018.

URL 10.
<https://web.stanford.edu/group/SHR/4-2/text/cohen.html>, Erişim Tarihi: 5.12. 2018.

URL 11.
http://www.thepaintingfool.com/galleries/pencils_pastels_and_paint/flower_arrangements/index.html, Erişim Tarihi: 7. 12. 2018.

URL 12.
http://www.thepaintingfool.com/galleries/emotionally_aware/portrait3.jpg, Erişim Tarihi: 7. 12. 2018.

URL 13.
<http://dada.compart-bremen.de/item/artwork/4>, Erişim Tarihi: 9. 12. 2018.

URL 14.
<https://www.artnome.com/news/2018/8/8/why-love-generative-art>, Erişim Tarihi: 9. 12. 2018.

URL 15.
http://vasastudio.com/vasa_book.pdf, s. 160, Erişim Tarihi: 9. 12. 2018.

URL 16.
<http://arandalasch.com/works/fauteuil-chair/>, Erişim Tarihi: 14.12. 2018.

URL 17.
<http://algorithmicbotany.org/papers/abop/abop-ch1.pdf>, s. 25,27, Erişim Tarihi: 15. 12. 2018.

URL 18.
<http://jonmccormack.info/artworks/morphogenesis-series/>, Erişim Tarihi: 15.12. 2018.

URL 19.
<https://www.freecodecamp.org/news/an-intuitive-introduction-to-generative-adversarial-networks-gans-7a2264a81394/>, Erişim Tarihi: 25.11. 2019.

URL 20.
<https://obvious-art.com/la-comtesse-de-belamy.html>, Erişim Tarihi: 25.11. 2019.

URL 21. <http://quasimondo.com/>, Erişim Tarihi: 25.11. 2019.

URL 22. <https://www.artmarket.guru/le-journal/interviews/mario-klingemann/>, Erişim Tarihi: 25. 11. 2019.

URL 23.
<https://www.theverge.com/2018/10/23/18013190/ai-art-portrait-auction-christies-belamy-obvious-robbie-barrat-gans>, Erişim Tarihi: 25. 11. 2019.

URL 24. <http://www.ozanturkkan.com/about>, Erişim Tarihi: 26. 11. 2019.

URL 25.
http://www.ozanturkkan.com/portfolio/fractum_regnum, Erişim Tarihi: 26.11. 2019.

URL 26.
<https://saltonline.org/tr/1627/arsiv-ruyasi>, Erişim Tarihi: 26.11. 2019.

URL 27. <http://www.memo.tv/portfolio/deep-meditations/>, Erişim Tarihi: 26 .11. 2019.

URL 28. <http://nosvisuals.com/portfolio/ars-electronica/>, Erişim Tarihi: 26 .11. 2019.

SARAN MİMARİ YAZILIM VE TEKNOLOJİLERİNİN KÜLTÜREL MİRASI KORUMA ÇALIŞMALARINDA KULLANIMI

Handan AŞ
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü
e-posta: handanas93@gmail.com

ÖZET

Bu makalede, tarihi çevrelerin Sanal Gerçeklik (VR) ve Arttırılmış Gerçeklik (AR) yöntemiyle görselleştirilmesi çerçevesi içerisinde, interaktif mimari görselleştirme yazılımlarının ve tekniklerinin arkeoloji alanı çalışmalarında kullanımı incelenecektir. Sanal Gerçeklik teknolojisinin kullanımının sistem özelliklerine değinilecek ve milattan sonra 1-2. Yüzyıl tarihine kadar uzanan ve 2005 yılından bu yana kazı çalışmaları sürdürülen Parion/Biga, Türkiye'deki Parion Tiyatrosu'nun kültürel mirasında doğru yeniden yapılanma ve mimari temsili üzerinden görselleştirilme sürecine odaklanılacaktır. Son olarak Sanal Gerçeklik (VR) uygulamalarının içerik ve amaçları göz önünde bulundurularak sınıflandırılan tarihi mekanlarda kullanımı açısından ele alınmış örnek çalışmalar üzerinden değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Sanal Gerçeklik (VR); Arttırılmış Gerçeklik (AR); Kültürel miras; Koruma; Mimari Temsil; Dijital kültürel miras; Parion;

ABSTRACT

In this article, the use of interactive architectural visualization software and techniques in archaeological field studies will be examined in the framework of visualization of historical environments with Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) method. The use of Virtual Reality technology, system properties will be addressed. Then, the paper will focus on the reconstruction of the cultural heritage of Parion Theater, Biga, Turkey, and visualization through architectural representation which dates back the 1st- 2nd century A.D. and has been excavated since 2005. Finally, the paper will focus on the historical sites classified by

considering the content and purposes of VR applications will be assessed on the basis of case studies that are used in terms of their use.

Keywords: Virtual Reality (VR); Augmented Reality (AR); Cultural heritage; Conservation; Architectural representation; Digital cultural heritage; Parion;

1.GİRİŞ

Diğer tarihi eserlerle kıyaslandığında, mimari mirası sunmak en zor olanıdır. Bir tarihi yapı parçası bir sergi salonuna sığmayacak kadar büyüktür. Mimari sunum sergi salonuna taşınsa bile, bağlam ve çevresiyle olan güçlü bağlarından kopuk olduğu için, önemli verileri ve doğal görünümünü kaybeder. Tarihi bir mekanda, genellikle sadece kalıntılara bakarak bölgenin inşa edildiği tarihteki durumu, kültürü, yaşam koşulları hakkında fikir sahibi olmak neredeyse imkansızdır. Alternatif olarak, mimari sunum üzerine çalışanlar asıl durumunu yararlı ifadelerle (representation) çevirmenin bir yolu olarak fotoğraflar, videolar, ölçeklendirilmiş çizimler ve fiziksel modeller kullanırlar. Ancak yine de bu gösterimler yalnızca binaların parçalarıdır ve mimari dil kullanılarak plan/kesit gibi çizimlerle ifade edilir. Örneğin, planları veya kesitleri gibi ölçekli çizimleriyle 3D mimari bir parçayı ilişkilendirmek, bu alanda uzman olmayan insanlar için oldukça zor ve karmaşıktır. Bu çalışmada gerçek mimari ile çeşitli sunumlar arasındaki mekânsal ilişki sorunu üzerinde durulmuştur.

Kültürel mirasın korunması, gelecek nesillere aktarılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması, korumayı gerçekleştirecek temel aktör olan bireyin farkındalığı, bilinçlenmesi ve bu konudaki eğitimine bağlıdır. Farklı disiplinlerin yanı sıra kültürel miras alanında da sanal gerçeklik teknolojileri kullanılan araçlardandır. Mimari temsil (representation), mimaride diğer alanlara benzer biçimde, sıklıkla sayısal miras olarak ifade edilen kültürel mirasın korunması durumunda olduğu gibi dijital yöntemleri ve dijital verilerin benimsenmesini içerir. Bu sayısal teknolojiler arasında, Sanal Gerçeklik (VR) teknikleri, tasarım sürecini kolaylaştırdığından dolayı kullanımı

yaygındır. Çeşitli sektörel kullanımlara ek olarak, VR araçlarının ve yöntemlerinin tarihi temsil entegrasyonunda (integration in historical representation) kullanımı sağlamak incelemek ve araştırmak açısından önemlidir. “Arttırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR), temsil açısından yaygın olarak kullanılan iki kavramdır. Genellikle aynı kategoride olmakla birlikte, arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik iki farklı kavramdır. (Bound ve diğ., 1999).” Arttırılmış gerçeklik (AR), gerçek nesnelere sanal nesnelere eklenmiş bir ortamdır, Sanal Gerçeklikte ise (VR) çevre ve nesnelere gerçek bir nesne mevcut olmaksızın sanaldır.

“Gelişen teknolojiyle birlikte bilgiyi aktarmada kullanılan medya ve iletişim araçlarının ve tüketmek üzere programlanmış toplumun gelmiş olduğu durum, gerçeklik üzerine sorgulamaları beraberinde getirmiştir (Güzel, 2015; Sargın, 2002).” Birçok disiplinde olduğu gibi mimarlık ve arkeolojide de görselleştirme ve sunumun önemi artmış, kullanılan teknikler ve ortamlar gelişen teknolojiyle sürekli değişmektedir. Kültürel miras alanlarında yapılan görselleştirme çalışmalarıyla birlikte, uzmanlara ve seyirci kitleye kültürel mirasın temsili ile ilgili yeni mimari koruma olguları gelişmektedir. “Herbert Zettl Sight, Sound and Motion: Applied Media Aesthetics adlı çalışmasında doğanın anlam kaygısı taşımayan görüntülerden oluştuğunu, bu görüntülerden bir anlatı çıkarılması ve temsil edilmesi için temizleme, pekiştirme ve yorumlama işlemlerinden geçmesi gerektiğini söyler (Aydın, E.D., 2012).” Temizleme, pekiştirme ve yorumlama işlemlerinde işaret edilen, anlatıya hizmet eden görüngülerin öne çıkarılması, hizmet etmeyen görüngülerin ise yok edilmesi ya da silikleştirilmesidir. Tanımlanan bu süreçlerin işleyişinde amaç, insan algısının anlatıya hizmet edecek şekilde yönlendirilmesi ve dönüştürülmesidir. İnsan algısının anlatıya hizmet edecek biçimde yönlendirilmesi için, temsil ortamındaki görüntülerin temel anlamları ile birlikte anlatıyı aktaracak yan anlamlarının da oluşturulması gerekmektedir.

Arkeolojik ve tarihi yerleşimlerdeki çalışmalarda ilerleyen teknolojiyle, mimarların rolü de değişmektedir. Mimarlar da diğer disiplinlerle beraber iş birliği halinde çalışarak kazının her aşamasına yön verebilmektedirler. Teknolojinin sunmuş olduğu olanaklarla, farklı disiplinlerin iş birliği sonucu ortaya çıkan çalışmalar sayesinde bu yapıların korunması, belgelenmesi ve restore edilmesi daha kolay ve daha hızlı bir süreç haline gelmiştir. Arkeologlar ve araştırmalardan elde edilen bilgileri, sayısal ortamda gerçekçi simülasyonlara dönüştürerek, fiziksel ortamlarda arkeologlara ve ziyaretçilere sunmakta, arkeolojik

bulguların daha iyi analiz edilmesi ve yorumlanması için arkeologların, tarihçilerin, restoratörlerin vb. akademik çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Böylece hem arkeologlar uygulama öncesi kazı deneyimi yaşayarak, yorumlama kabiliyetlerini arttırabilmekte, hem de ziyaretçilere, bölgenin inşa edildiği tarihteki durumu, kültürü, yaşam koşulları hakkında gerçekçi temsilleri, interaktif ve saran çevreler aracılığıyla deneyimleme imkanı sunulmaktadır.

Kültürel mirası korumada, eser veya alanlara ait belgeleme çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Arkeolojik bir alanın sayısal ortamda görselleştirilmesi için, ilk olarak alanda yapılmış tespit ve ölçümlerin sayısal ortama aktarılmalıdır. Bu verileri elde edebilmek için lazerli ölçüm cihazları, 3D tarayıcılar, fotogrametrik modelleme teknikleri, resim bazı modelleme yazılımları kullanılmaktadır. Bu teknikler haricinde modelleme yazılımları ile yüzey örme teknikleri de kullanılabilir. Uygulanan her teknik sonucunda oluşan modelin poligon sayısı, noktaların ve poligonların hatasız birleşebilirliği, yüzey ve malzeme parametreleri görselleştirilen modelin gerçeğine olan benzerliğini etkiler. Farklı ölçeklerde tasarlanan ve düzeltilmiş görünüm, etkileşimli teknikler ile bir araya getirilerek birleşik görselleştirmeler elde edilir. Günümüzde arkeolojide kullanılan çağdaş teknikler, mevcut duruma ait plan, kesit, görünüş gibi ölçekli çizimler elde etmeye olanak sağladığı gibi, mimari koruma alanında da dökümantasyon, veri süreci modelleme ve sunum süreçlerinde 3D ayrıntılı görselleri de sayısal ortamda çeşitli yöntemlerle oluşturabilir.

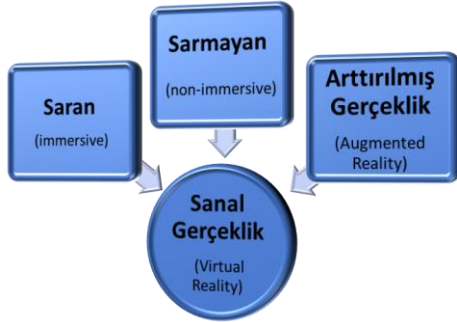
Bu makalede, tarihi çevrelerin Sanal Gerçeklik (VR) ve Arttırılmış Gerçeklik (AR) yöntemiyle görselleştirilmesi çerçevesi içerisinde, interaktif mimari görselleştirme yazılımlarının ve tekniklerinin arkeoloji alanı çalışmalarında kullanılabilirliği incelenecektir. Sanal gerçekliğin kültürel miras alanlarına sağladığı katkının tanımlanabilmesi amaçlanarak, çeşitli tekniklerde kullanımları, koruma kavramı ve mimari koruma yöntemleri üzerinde durulacaktır. Arkeolojik bir alanın görselleştirilmesi süreci ise; Anadolu'nun antik mirasının en önemli tarihi tiyatrolarından biri olan Parion Tiyatrosu'nun mimari kültürel mirasını belgelemek, hesaplamak ve sunmak için geliştirilen MULTIRAMA (Ozer, D.G., ITU AZ, 2016) adı verilen Arttırılmış Gerçeklik (AR) arayüzünden faydalanarak, kültürel miras temsili; Dökümantasyon (fotogrametrik yöntemlerin kullanımı); veri süreci ve modelleme (AR ile 3D fotogrametrik görüntülerin düzeltilmesi); ve sunum (bir AR uygulaması aracılığıyla kültürel mirasın 3D rekonstrüksiyonu) aşamalarıyla irdelenecektir. Bu bütüncül ve düşük maliyetli yaklaşım, Parion'un

kültürel mirasında doğru yeniden yapılanma ve temsil sorununa odaklanmaktadır. Son olarak da çeşitli alanlardaki kültürel mirası koruma uygulamalarında sanal gerçeklik kullanımına yer veren örnek çalışmalar üzerinden içerik ve amaçları göz önünde bulundurularak sınıflandırılarak değerlendirilecektir.

2. SİSTEM OLARAK SANAL GERÇEKLIK (VR)

Sanal gerçeklik ortamı, sayısal ortamda yaratılan 3D simülasyon içerisinde gerçek dünyaya ilişkin bir durumun ve kullanıcının da aygıtlar yardımıyla ortamı duysal olarak algılayıp deneyimleyebildiği ortamlardır. Sanal gerçeklik ortamları mekânın içinde bulunma ve mekânda yaptığı eylemlerin duysal geri dönüşlerini almasına izin vermesiyle, diğer temsil tekniklerinden ayrılmakta ve tasarımcıya, tasarım sürecinde yeni potansiyeller sunmaktadır. Sanal gerçeklik ortamı farklı yazılımların, donanımların ve tekniklerin yani bileşenlerin bir arada kullanılması ile oluşturulan bir ortamdır. Bu nedenden ötürü, sanal gerçeklik ortamında gerçek ortamdaki gibi tek bir mekânsal algıdan bahsedilemez.

2.1 Sanal Gerçeklik (VR) Çeşitleri



Şekil 1. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) çeşitleri (Whyte, 2002).

2.1.1 Saran Gerçeklik Sistem (Immersive System)

Kullanıcıyı sararak içinde hissettiren bu sistemler aracısız bir deneyim yaratmaktadır. Saran Gerçeklikte kullanıcı, “cybergear” denilen monitörlü kask, data eldivenleri, kulaklık ve data giysilerini giyerek, CAVE, HDM ya da duvara yansıtılan projeksiyonel sistemlerden destek alarak oluşturulan bu deneyimde, kullanıcı dış dünyadan koparak, sanal gerçeklik ile sarmalanıp, üç boyutlu manzarayı görüp, sesleri duyabilmekte ve objelerle etkileşim kurabilmektedir. Temsili mekânı oluşturmak için yüksek işlemci gücüne ihtiyaç duyulur. Daha sonra Sanal Gerçeklikte Erişim

başlığı altında detaylı değinilen, uzaktan (ex situ) deneyimleme imkanı sunar.

2.1.2 Sarmayan Gerçeklik Sistem (Non-Immersive System)

Saran Gerçeklik Sistemler ile aynı yazılım teknikleri kullanılarak sunulan sanal ortam, kullanıcı tamamen sarmayan özelliğiyle Saran Gerçeklik Sistemi’nden ayrılır. Saran sistemlerin sarmal özelliğinin aksine, kullanıcı sadece ekran aracılığı ve Sanal Gerçeklik (VR) donanımlarının desteği ile etkileşim sağlayabilir. Kullanıcının kendisi değil de bilgisayarın ürettiği görüntüsü, sanal gerçekliğin dünyasına girmektedir. Kullanıcı büyük bir projeksiyon perdesini önünde durmakta ve bilgisayar kullanıcının izlediği hareketlerini takip etmektedir.

2.1.3 Arttırılmış Gerçeklik Sistemi (Augmented Reality/AR)

“Sanal gerçeklik, bilgisayar grafikleriyle üç boyutlu olarak oluşturulmuş, insanların içinde gezebildiği, farklı açılardan bakıp şekillendirebildiği bir deneyim olarak tanımlanır (Rheingold, 1991).” (19) “Sanal Gerçeklik, enformasyonun uzaysal mekana dönüşümüdür. Gerçek ortamdan tamamen bağımsız, sentetik bir ortam sunmaktadır. Buna karşılık Arttırılmış Gerçeklik dijital olarak bilgisayar tabanlı üretilmiş verinin imaj, ses, video ya da diğer algılarla algılayabileceğimiz verileri gerçek zamanlı ortam (real-time environments) üzerine çakıştırılmasıyla oluşturulur. Teknik olarak Arttırılmış Gerçeklik beş duyumuzu da etkileyecek şekilde kullanılabilir, ama günümüz kullanımı daha çok görsel algımız üzerine yoğunlaşmaktadır (Kipper ve Rampolla, 2012).”

Arttırılmış Gerçeklik (AR), Sanal Gerçekliğin bir varyasyonudur. Bilişim teknolojilerinde sanallık ve gerçeklik arasındaki bağ Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) adıyla sunulmaktadır. Arttırılmış Gerçeklik teknolojisiyle donanım ve yazılım alanlarında çalışmalar yapılmaktadır. Gerçek ve sanal dünyaya ait görüntü katmanlarını birleştiren Arttırılmış Gerçeklik (AR), kullanıcının her ikisi ile de etkileşime geçmesine olanak tanır. İnsan ve makine etkileşimini arttırmak için geliştirilen bir arayüzdür de denebilir. Taşınabilir ve giyilebilir cihazlarla bilimsel analizlerde de kullanılabilen bu sistemler genellikle yerinde deneyimleme (in situ) çalışmalarında kullanılmaktadır.

Arttırılmış Gerçeklikte (AR) gerçek ortam, sanal ortama göre daha baskındır. Arttırılmış Gerçekliğin (AR), Sanal Gerçeklikten (VR) farkı; kullanıcının sanal objelerle birleştirilmiş gerçek dünyayı algılamasına izin vermesidir. Daha basit bir deyişle, Arttırılmış Gerçeklik (AR) bilgisayar üretimi içeriğin yaşadığımız dünyaya bir katman olarak eklenmesidir. “Arttırılmış Gerçekliğin gerçek

ortama sadece sanal objeler eklemek için değil objeleri kaldırmak için de kullanılabilme potansiyeli vardır (Kipper ve Rampolla, 2012).”

Kullanım imkanına birçok alanda sahip olunan bu teknolojinin, günlük hayata büyük oranda entegre edildiğinin farkına varılmasa da Artırılmış Gerçeklik (AR) adıyla bilinmemekte fakat bir süredir mobil uygulamalar aracılığıyla insanlar tarafından kullanılmaktadır. Gelişmelerinin sürekliliği açısından kullanılan teknolojinin ne olduğunun kullanıcı tarafından kavranması ve benimsenmesi de oldukça önemlidir.



Şekil 2. Sırasıyla Saran Gerçeklik, Sarmayan Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Sistemleri Örnekleri (www.slideshare.net) (URL-1)

2.2 Sanal Gerçeklik (VR) Kriterleri

Sherman ve Craig'in (2003) belirlediği VR kriterleri sanal dünya, sarma, duysal geri bildirim ve etkileşimdir. Sanal Gerçeklik sistemleri beş duyuya da hitap edecek şekilde tasarlanmaktadır. VR uygulamalarında etkileşim (interaction) ve duysal geribildirim (sensory feedback) sağlandığında, daha gerçekçi bir deneyim elde edilebilecektir. Kasklar, Data Gloves olarak adlandırılan özel eldivenler, dokunma sistemleri, üç boyutlu ses sağlayan sistemler, joystick, fare, üç boyutlu gözlükler, güç topları, vücudun bazı noktalarına takılan kablo ve aletler gibi araçlarla, Dome (kubbe tipi) ekran, VR Simulator ve VR Küreleri gibi donanımlar bize etkileşim için gerekli desteği vermenin yanı sıra gerçekçilik hissi de

maksimum düzeyde verilmeye çalışılmaktadır. Bu sayede çoklu ortamda maksimum etkileşim sağlanmaya çalışılmaktadır. VR kriterleri etkileşim (interaction) ve duysal geri bildirim (sensory feedback) başlıklarıyla ele alınacak olursa;

2.2.1 Etkileşim (Interaction)

Yaratılan etkileşimli üç boyutlu sanal çevrenin sunumunda kullanılan araçlar, donanımlar ve sanal gerçeklik sistemleri hazırlanan çalışmaların verimini artırmak bakımından göz ardı edilmeden değerlendirilmelidir. Çeşitli eldivenler, hareket algılayıcılar, hareketi yansıtan kabinler ve araçlar, çeşitli bilgilerin girişini sağlayabilen araçlar bu arabirimler arasındadır. Bu arabirimler sayesinde izlemenin yanında değiştirme, kullanma ve yönetme faktörleri devreye girer. Bunlar sanal gerçekliği gerçeğe yaklaştıran faktörlerdir (Ergun, 2004). Hemen hemen sanal gerçeklik uygulamalarının hepsinde etkileşim için kullanıcıların sanal çevre ile iletişime girebildiği arayüzler, menülerden bahsedilebilir. Kullanıcıların sanal çevreye dilediğince yön veremeyip, içerisinde özgürce gezinim yapamadığı, iletişim kuramadığı, sadece izleyici olduğu durumlarda etkileşim söz konusu olmamaktadır.

2.2.2 Duysal Geribildirim (Sensory Feedback)

Kullanıcı etkileşimini sağlayan araçlar sayesinde deneyimleyen kişi, nesnelere ile iletişime girerek üç boyutlu sanal çevrenin bir parçası haline gelebilir. Böylece soru sorabilir, duysal geri bildirimlerle sorularına cevap alabilir. Tanımlanmış birtakım etkileşim özelliklerini kullanabilir. Yapay zeka sayesinde üç boyutlu sanal çevre içerisinde, beş duydudan gelen tetikleyicilere uygun tepki veren karakter ve nesnelere yaratılabilmektedir. Yapay zeka ile önceden tanımlanmış birtakım kurgular yapılabileceği gibi geliştirilen algoritmalar sayesinde, üç boyutlu sanal çevredeki karakter veya nesnelere değişen durumlara uygun tepkiler vermesi sağlanabilmektedir. Kullanıcı hareketleri analiz edilebilmekte, yeni nesnelere oluşturmaya yönelik algoritmalar çalıştırılabilmektedir.



Şekil 3. Sanal Gerçeklik (VR) etkileşim (interaction) ve duysal geribildirim (sensory feedback) donanımları (<http://www.vrotto.com>) (URL-2)

İnsan çevreden gelen etkileri algılayarak; duyu organları aracılığıyla edindiği verileri zihninde yorumlar, bir yargıya varır ve tepki verir. Sanal gerçeklik, duyularımız için gerçeğine yakın koşulları sağlayarak; bilgisayar yardımıyla gerçekte olmayan fakat gerçeğine çok benzeyen ortamlar temsilini amaçlar. Dijital ortamda birden çok duyu ile algılanabilen bir atmosfer yaratılır. Çoklu duyum ile algılanabilen ve görselleştirme araç olmaktan çıkan sanal ortam, içinde hareket edilmesiyle ilişkili, etkileşimli gerçek mekan ve zaman deneyimlemenin yapılabildiği bir ortam haline gelmiştir. “Sanal gerçeklik, kullanıcının, görsel, duygusal, dokunmayla, koku ve tatla algılanan hissel seçeneklerle etkileşimde bulunarak, gerçek zaman simülasyonlarıyla ilişkilendirilmesidir (Kayabaşı, 2005).” Sanal gerçeklik (VR), sanal bir dünyada gerçek zamanlı olarak kullanıcının bir ya da birden çok duyusuna hitap ederek, kullanıcı hareketleriyle dinamik bir ortamla etkileşim olanağı tanınmaktadır.

Sanal ortam üretim yöntemleri ile yaratılan metinsel, işitsel, görsel, her formattaki bilginin saklanması ve yayınlanmasını sağlamaktadırlar. Sanal çevre, var olan fiziksel bir yeri ifade edebilmesiyle beraber hiç var olmamış bir çevreyi de tasvir edebilmektedir. Sanat eseri böylece sanal ortam verileri sayesinde katılımcının görsel belleğinde canlanmasının yanısıra dokunsal belleğinde de yer edinmektedir.

2.3 Sanal Gerçeklikte Erişim

Sanal ortamlarda kullanıcılar sadece izleyici veya dinleyici değil, aynı zamanda gerçekçi sahnelerin içinde gezebilen, mekanlar arasında kapıları açıp kapayarak geçiş yapabilen, farklı bakış açılarıyla mekanları dolaşabilen, aktif katılımcıdırlar. Özellikle sanal çevrelerde etrafı sahneyle kaplı mekanlarda deneyimlenen, aktif katılım yapılabilen sanal uçuşlar ve yürümler, ses ve görüntü etkileriyle desteklenerek, etkileşimli, hissel araçlar yardımıyla sarmalanma duygusu artırılmış gerçeklik sunmaktadır.

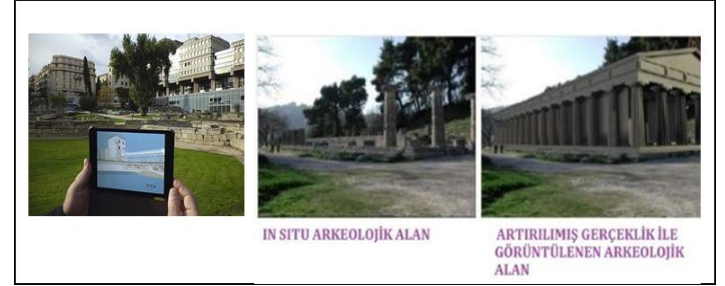
VR kullanımları içerik ve kapsam farklılıkları gösterir iken teknik farklılıklar da içermektedir. Sadece kişisel bilgisayarlara gereksinim duyan uygulamaların yanısıra çok daha karmaşık sistemlere gerek duyan uygulamalar da vardır. Ayrıca yerinde deneyimleme olanağı sağlayan çalışmalara karşılık uzaktan erişime açık çalışmalar da vardır.

“Üç boyutlu görsel modeller ile oluşturulan sanal ortamlar, tasarımda sanal gerçeklik simülasyonlarının kullanılması ile, içerisinde hareket edilebilen, görsel, işitsel ve mekan içerisinde hareket edilmesine bağlı, gerçek mekan-zaman etkileşimli, mekansal deneyimin yaşandığı ortamlar halini almışlardır. Böylelikle sanal ortam

görsel bir eleman olmaktan çıkıp, çoklu duyum ile algılanabilen ortam halini alabilmiştir (Özen, 2006).”

2.3.1 Yerinde Erişim (in situ)

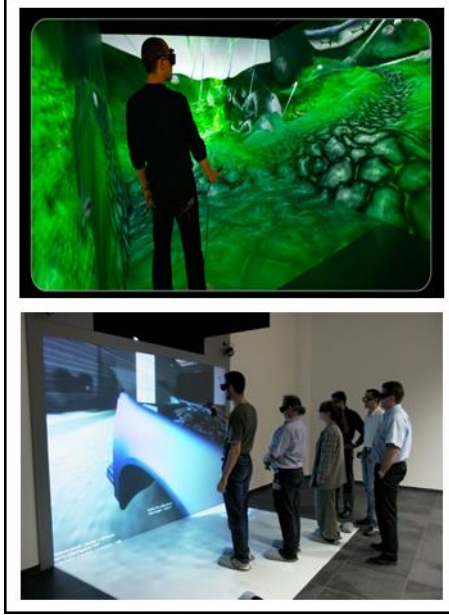
Arttırılmış gerçeklik uygulamaları çoğunlukla yerinde erişim (in situ) desteği vermektedir. Gerçek zamanlı simülasyonlar diğer modelleme tekniklerine göre daha yeni fakat her alanda kendini hızlı bir şekilde göstermeye başlayan daha etkili bir modelleme tekniğidir. Çünkü kullanıcılar bu teknikle hazırlanan modellerde diğer modellerden farklı olarak, deneyimlerini kendi tercihleri ve yönlendirmeleri doğrultusunda edinmektedirler. Kişinin sanal ortamda istediği yöne kendi yönlendirmesi ve tercihi ile gitmesi, modele etkileşimli olarak gerçek zamanlı müdahale edebilmesi bu modellerin önemini arttırmaktadır.



Şekil 4. ArcheoGuide Application ile Marseille Tarihi Müzesi ve Hera Tapınağı (<http://www.d3dweb.com>) (URL-3)

2.3.2 Uzaktan Erişim (ex situ)

Uzaktan erişim, saran ve sarmayan sistemler ile bir ekran aracılığıyla etkileşim sağlanan projeksiyonel sistemlerdir. Sanal Gerçeklik (VR) çeşitlerinde de bahsettiğimiz saran ve sarmayan gerçeklik sistemleri uzaktan erişim (ex situ) deneyimi sunar. Burada gerçek mekanların 3D modellerinden ve de ortamın gerçek zamanlı etkileşimli ilişkisinden bahsedilmektedir. Bu ilişkiler ortamdaki hareket olgusuyla sağlanmaktadır. VRML ile kullanıcının ekrandaki görüntüye yaklaşım, uzaklaşması, dönmesi, eğilmesi, hareket etmesi ve görüntü içinde yürütmesi sağlanmaktadır. “Oluşturulan üç boyutlu modeller içerisinde ziyaretçi mekanını hem görsel hem de hareket üzerinden algılayabilmektedir. (Özen, 2006).” Ortam etkileşimi sayesinde kullanıcıya sanal olarak bilgisayarda yaratılan sanal ortamda yaşıyor hissi verilebilmektedir. Şimdilerde artırılmış gerçeklik uygulamaları ile de sanal ortamda tamamen sarmalanarak maksimum gerçeklik hissiyle mekan içinde dolaşmak ve ortamla etkileşimde bulunmak mümkün olabilmektedir.

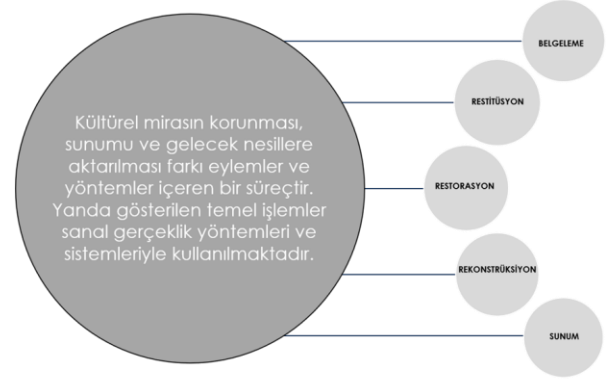


Şekil 5. Bir ekran ya da projeksiyonel sistem aracılığı ve Sanal Gerçeklik (VR) donanımlarının desteği ile etkileşim sağlanan uzaktan erişim (ex situ) örnekleri (Sürücü, Selçuk Üni. Açıkərişim, 2017)

3.KÜLTÜREL MİRASIN KORUNMA-SI, EYLEMLER VE YÖNTEMLER

Sahip olduğumuz bütün tarihi ve kültürel değerler atalarımızın bu süreçte edindikleri deneyimler olup, onlardan bizlere kalan tarihi ve kültürel mirasımızı oluşturmaktadırlar. Anadolu toprakları tarih öncesi çağlardan günümüze birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış olduğundan coğrafyası üzerinde her yerde bu uygarlıkların yaşam izlerine rastlamak mümkündür. Ülkemiz bu uygarlıkların kültürel çeşitlilik ve farklılıklarından dolayı oldukça zengin, tarihi, kültürel, mimari ve arkeolojik eserlere sahiptir. Gelişmiş uygarlıklardan kalan kalıntılar ve yerleşimler ülkemizin tarihi çevresini oluşturmaktadır. Tarihi çevrede yer alan çeşitli üsluplardaki mimari öğeler, zengin üsluplar, özenli işçilikler toplumların zenginliğinin göstergesidir. “Geçmiş uygarlıkların sosyal ve ekonomik yapısı, yaşam felsefesi, estetik anlayışı ile ilgili birçok ayrıntı bu tarihi çevrelerde saklıdır (Ahunbay, 2014).” Bu nedenle geçmişten miras kalan değerleri en iyi şekilde korumak ve bunları sonraki nesillere zarar görmeden bırakmak toplum açısından önemli bir olgudur.

Antik kentlerin etkileşimli 3D simülasyonlarının sanal ortamdaki sunumları, kişileri geçmişe doğru uzun bir yolculuğa götürerek, onlara yaşamadıkları bir çağa gidip, geçmişi yaşama ve bugüne mukayese etme imkanı sunmaktadır.



Şekil 6. Kültürel mirasın korunması, eylemler ve yöntemler; Belgeleme, restitüsyon, restorasyon, rekonstrüksiyon, sunum.

Günümüzde bilgisayar teknolojilerindeki gelişim, sanal ortamda kültürel mirasın tespiti ve belgelenmesinin yanı sıra sanal koruma, sanal restitüsyon, sanal rekonstrüksiyon gibi imkanlar da sağlamaktadır. Bu sayede tarihi yapıları, özgün kullanım dönemlerindeki gibi ait oldukları çevreyle birlikte orijinal halleriyle sanal ortamlarda canlandırmak da mümkün olabilmektedir. Son yıllarda tarihi ve arkeolojik mimari yapıların, yaşamların bilgisayar ortamında hazırlanan benzetimleri sayesinde hem koruma be belgeleme çalışmaları farklı bir boyut kazanmıştır hem de yapılan çalışmalar sayesinde herkesin ilgisi bu yöne çekilerek tarih bilincinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

“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 2D çalışmaları desteklemekteyken, Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) 1990’larla birlikte 3D uygulamaları destekler hale gelmiş, obje yönelimli 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).”

Tarihi yapıların korunması ve dokümantasyonu, günümüzde insanlığın ortak sorunu olarak kabul edilmekte ve çok hassas bir şekilde üzerinde durulmaya başlanan bir olgu haline gelmektedir. Arkeologların ve mimarların tarihi eserlerle çalışırken gereksinim duydukları 3D modeller, artık kesin gösterim ve görselleştirmeyi

sağlayabilmektedir. Günümüzde arkeolojik eserlere ve mimari alanlara ait çeşitli yöntemlerle hazırlanan 3D modeller sayesinde geçmişe ait ne varsa belgelenmekten de öte, kendi dönemlerinde ve çevrelerinde, herhangi bir masaüstü bilgisayarında ya da özel ortamlarda deneyimlenebilmektedir.

Tarihi eser, yapı veya alanları koruma, bu eser veya alanlara ait belgeleme çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Bunun için tarihi ve arkeolojik çevrede korunmaya değer ne varsa tespit edilip, bunlarla ilgili tarihsel araştırma ve ölçüm çalışmaları yapılarak, gerekiyorsa restitüsyon ve restorasyon çalışmaları yapılmalıdır.

Arkeologlar için, araştırmalar sırasında zamanın, mekanın, konunun ve çevre verilerinin değerlendirilmesi, tanımlanması ve ilişkilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Arkeolojik bir çalışmada; çalışılan alanın öznel kazı teknikleri ile kazılması, araştırılması, haritalandırılması, fotoğraflanması, profil çizimleri, arkeolojik prospeksiyon tekniklerinin kullanılması, çıkan malzemelerin değişik tekniklerle yaşlarının belirlenmesi gibi birçok sonuç, alanın yorumlanması ve yerleşimin geçmişteki biçimine en yakın kurgulanabilmesi için önemlidir.

Gelişen teknolojiyle birlikte, özellikle son yıllarda koruma çalışmalarında kullanılan yöntem ve tekniklerde paralel olarak gelişme göstermiştir;

- GIS (Coğrafi Bilgi Sistemleri)
- GPS (Global Konum Belirleme Sistemleri)
- Fotogrametri
- Total Station
- Lazer Tarama
- 3B Modelleme, Görselleştirme ve Sunum

“Teknik ve yöntemleri sayesinde, tarihi çevrenin belgeleme ve tespit işlemleri kolaylıkla, eskisine göre çok daha kısa sürede yapılabilmektedir. Ayrıca hava fotoğraflarından ve uydu görüntülerinden de tarihi kentlerin yerlerinin ve konumlarının belirlenmesinde yararlanılmakta, Jeoinformasyon olarak mekansal ve öznitelik verileri CBS ortamında saklanmaktadır (Demirkesen v.d, 2005).” Restorasyon projesi, anıta ya da tarihi bir esere ait cephe ve kesit ölçüleri gibi ayrıntılı mimarlık ölçümlerine, başka bir deyişle rölöveye dayanılarak hazırlanır. “Rölöve bir binanın mevcut durumunun ölçekli çizimlerle (plan, kesit ve görünüşler) anlatımıdır. Rölöve bir proje değildir. Projeye atlık veridir. Rölöve bir yapının, kent dokusunun veya arkeolojik kalıntının yakından incelenmesi, belgelenmesi, mimarlık tarihi açısından değerlendirilmesi ve restorasyon projesinin hazırlanabilmesi için bir araçtır (Erdoğan, 2005).” Veriler, ileri sunum teknikleriyle görselleştirilerek mimari nesnenin mevcudiyetini, geçmişe ya da geleceğe yönelik varsayımsal durumları betimlemek için kullanılabilir. Mimari koruma alanı için yapılan restitüsyon ve restorasyon

aşamalarının da betimlenmesi açısından bu çok zamanlı aktarımlar önemlidir. Hazırlanan simülasyonlardaki serbest dolaşım özgürlüğü, sanal ortamlarda gezerken ekrana gelen yazılı ve sesli bilgiler, görüntüler, etkileşimli haritalarla mekan ölçeğine inebilen ayrıntılı bilgiler, mekan algısını artırıcı aletler sayesinde her geçen gün ortam etkileşimi maksimum düzeyde sağlanmaya çalışılarak, anlaşılabilirlik ve ulaşılabilirlik artırılmaya çalışılmaktadır.

Artık arkeologlar daha kazıya başlamadan önce, kazı alanında yapılan ölçüm ve tespitlerden elde edilen verilerle hazırlanan 3B modellerle geçmişe daha iyi algılayarak yorum yapabilmekte, hatta gelişmiş teknolojilerle kazıya sanal olarak müdahale edebilmektedirler. Böylelikle kazı sırasında oluşabilecek tahribatlar da en aza indirilebilmektedir.

4. ARKEOLOJİK BİR ALANIN GÖRSELLEŞTİRİLME SÜRECİ

Arkeolojik ve tarihi yerleşimlerin görselleştirilmesi ve sunulmasıyla ilgili projeler çok fazla sayıda disiplinin birlikte çalışmasını gerektirdiğinden planlama aşaması daha da önem kazanmaktadır. Çünkü bu projelerde arkeoloji, mimarlık, tarih, antropoloji, harita, fotogrametri, şehir planlama, jeodezi ve daha birçok disiplinin koordine bir şekilde birbirleriyle iletişim halinde çalışmaları gerekmektedir.

Bu çalışma, üç aşamada incelenmiştir:

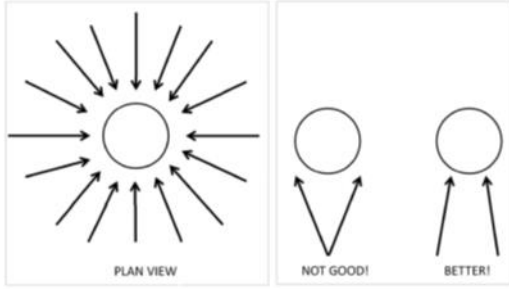
- Verilerin toplanması/Dökümantasyon,
- Verilerin sayısal ortama aktarılması/Veri süreci ve modelleme,
- Sanal Gerçeklik ortamının oluşturulması /Sunum.

4.1 Verilerin Toplanması / Dökümantasyon

Dökümantasyon aşamasında, VR ile fotogrametrik, ölçüm ve gerçeklik yakalama yöntemlerinin kullanımını sağlamak için kesit, plan, farklı zamanlarda çekilmiş fotoğraflar, yüzey fotoğrafları, 3D lazer tarama verileri, rölöveler, arkeolog ve tarihçilerin hazırlanmış olduğu raporlar ve arşiv belgeleri gibi erişilebilen tüm veriler toplanır. “Belirli bir amaçla, bir araya getirilmiş çok sayıda kayıt, bir veri dosyası oluşturmaktadır. Verileri depolayıp gruplandırarak, eş zamanlı, birden çok kullanıcıya yanıt verebilmesi amacıyla, dosyalar ve tablolar şeklinde düzenlenmiş bilgiye veritabanı (database) adı verilmektedir. Veri tabanı sistemiyle, gerektiğinde hemen erişilebilen, düzenli bir veri bankası kurulmakta ve veri tekrarları önlenmiş olmaktadır (Gönenç, 2004).”

Kameraların yanı sıra Drone kullanarak, fotogrametri ile tüm alanı yakalamak ve bir veri seti oluşturmak mümkündür. Mantığı, her resmin bitişik

olduğuyla örtüşen önemli bir parçaya sahip olmasıdır. Bu aşamanın zorluğu kameranın sabit konumu göz önüne alındığında Drone'un hassasiyetiyle ilgilidir. Fotoğraf çekmek için profesyonel bir fotoğraf makinesine gerek yoktur; normal bir dijital fotoğraf makinesi veya hatta akıllı bir telefon ile çalışabilmektedir, fakat fotoğraflar en az 3-4 MP çözünürlükte olmalıdır. Nesneyi fotoğraflarken her yanından çekilmelidir. Örneğin, tek bir sütun için en az 20 fotoğraf gerekmektedir. Yakalama yaparken, eğer aynı noktada durup farklı açılardan çekim yapılırsa, işe yaramaz sonuçlar elde edilir. Kamerayı hafifçe hareket ettirmek gerekmektedir.



Şekil.7 Sol: Bir sütun nasıl yakalanır, Sağ: Farklı açılardan daha iyi sonuç elde edilir (Özer vd., 2016).

Ayrıca, uygun mevsim seçimi gibi iklimsel özellikler yanında, güneş yüksek ve cisim üzerinde gölge varsa, kalıntıların yüksekliği, görüntünün alındığı enlem, görüş açısı, yüzeyin üzerindeki açık ve koyu renkli kısımlar gibi etkenlerle yapılan pozlamalar dolayısıyla farklı olacaktır. Bunlar süreç içerisinde dikkat edilmesi gerekenlerdendir. Fotoğrafların birbirleriyle üst üste gelmesi önemlidir. Örtüşme bir sonraki fotoğrafın üçte biri olmalıdır. Durulan konumdan fotoğraf çekmekle ilgili sorunlar yaşandığında, havadan çekimler de yapılabilmektedir. Böyle durumlarda zeplin ve Drone kullanılabilir. Fakat sonuçlar elverişsiz olabilir. Sonuç elde edilememesinin başlıca sebepleri de kötü hava şartları, zeplinin sabit olmayan hareketi ve güneşin pozisyonudur.

4.2 Verilerin Sayısal Ortama Aktarılması / Veri Süreci ve Modelleme

Dijital ortama aktarım, işleme ve modelleme aşamasında, 3D fotogrametrik görüntüleri düzeltmenin yanı sıra, elde edilen 2D çizimleri BIM tabanlı üç boyutlu modelleme yazılımları ile yapının 3D modeli oluşturulur. Rekonstrüksiyon çalışmalarında aslına uygun üretim gerektiğinden bütün objeler rölöve çizimleri ve fotoğraflar esas alınarak ve tekil olarak modellenir. Modelleme yazılımları ile yüzey örme teknikleri de kullanılabilir. Oluşan modelin poligon sayısı, noktaların ve poligonların hatasız birleşebilirliği,

yüzey ve malzeme parametreleri görselleştirilen modelin gerçeğine olan benzerliğini etkiler.

Arkeolojik ve tarihi alanda gelişmiş aletlerle yapılan ölçümlerden elde edilen veriler uygun yazılımlara aktarılarak, işlenebilir ve üç boyutlu model elde edilebilir. Modelleme tekniklerinde genel mantık aynıdır, fakat yazılım paketleri içindeki adları ya da değiştiricilerin aldıkları adlar değişebilir. En çok kullanılan modelleme teknikleri; Nurbs (eğrilerle), poligonlarla (çokgenlerle) ve yüzeylerle yapılanlardır. Model hazırlanırken bu teknikler birlikte de kullanılabilir. Ayrıca, Detay Düzeyli Modelleme (level of detail, Lod) gibi tekniklerle model kontrol altında tutulabilir.

Modelleme hangi amaçla yapılacak olursa olsun uygun çözünürlük için en iyi hale getirmek önemlidir. Modellerdeki gereksiz ayrıntılar, uzun ekran güncellemeleri, yavaş hesaplama zamanları iş akışını aksatır. Modellerde gerekli ayrıntı düzeyi kontrol altında tutulmalıdır. Bu projeler mümkün olduğu kadar az poligonla modellenmeli ve ayrıntılar doku kaplama yöntemi ile verilmektedir.

4.3 Sanal Gerçeklik Ortamının Oluşturulması / Sonuçlar

Son aşamada, kültürel miras alanının 3D rekonstrüksiyonunu, VR / AR uygulaması kullanarak 360 derecelik videolar ile sunup düzenleme olanağı ile bütüncül ve düşük maliyetli yaklaşım, kültür mirasında doğru yeniden yapılanma ve temsil sorununa odaklanacaktır. Bu çalışmaların amacı, orijinal güvenli koşulları sağlamak, tarihsel yapıların 3D modelleme, interaktif görselleştirme ve Artırılmış Gerçeklik (AR) teknikleri ile belgelendirme ve ziyaretçilere bir algı ve deneyim kazandırmaktır.

AR modeli, kesitler ve planlar gibi gerekli tüm görsel öğeler hazırlanır ve gerekli veriler Android uygulamaları kullanarak arayüze işlenir. Sunumu izlerken, akıllı cihazınızı fiziksel nesneye doğru tutarak bakılmaktadır. Uygulama, işaretleyiciyi okuyup algılayarak, istenen biçimi gösterecektir. Sonucunda; tüm görsel veriler seçenekler halinde uygulamanın içerisinde yer alacaktır. Cihazı, fiziksel nesnenin etrafında hareket ettirildiğinde oluşturulan AR da buna göre dönecektir.

5. KÜLTÜREL MİRAS ALANINDA VR UYGULAMALARININ İÇERİK VE AMAÇLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMA

Kültürel mirası korumak, sunmak ve gelecek nesillere aktarmak için çeşitli yöntemler ve eylemler içeren karışık ve uzun bir süreçten geçilir. Bu süreçte belgeleme, restorasyon, rekonstrüksiyon, restitüsyon ve sunum gibi temel

işlemlerle Sanal Gerçeklik (VR) yöntemlerinden ve sistemlerinden faydalanılmaktadır. Kültürel miras alanında yapılan Sanal Gerçeklik (VR) uygulamalarını amaç ve içeriklerine göre sınıflandıracak olunursa;

- Rehberlik ve Yerinde Deneyim Sağlayan Uygulamalar,
- Bilimsel Analiz Uygulamaları,
- Sanal Rekonstrüksiyon Uygulamaları,
- Sanal Restorasyon Uygulamaları,
- Sanal Ortam Müzeleri,
- Eğitim Oyunu Uygulamaları

5.1 Rehberlik ve Yerinde Deneyim Sağlayan Uygulamalar

Kültürel miras alanlarını buldukları yerde incelemek isteyen kullanıcıların rehber desteğine ihtiyaç duymadan, miras öğelerini yapıları çevresi içerisinde (in situ) yapıldıkları ilk haliyle görmelerini sağlamak amacıyla yapılan Sanal Gerçeklik (VR) uygulamalarıdır. Bu uygulamalar genel olarak taşınabilir ve giyilebilir cihazlar ile desteklenmekte olup ve Arttırılmış Gerçeklik (AR) yazılımları içermektedir. Kullanıcılar sanal ve gerçek dünyaya ait görüntü katmanlarını üst üste bindirilmiş halini görmektedir.

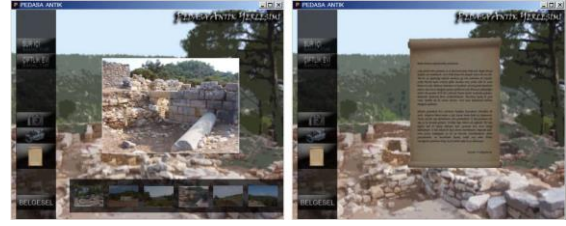
Yazılımların yapısına genel olarak bakıldığında; 3D modelleme ve görselleştirme yazılımlarından veri aktarımı, gerçek zamanlı görselleştirme, çoklu kullanıcı desteği, yapay zeka, çarpışma kontrolü ile arayüzler oluşturularak kullanıcı ile bilgi alışverişine izin verilmesi ve genelde eğitimsel kullanım için özel lisans sağlanması gibi özelliklerin ortak olduğu görülmektedir.

Gerçek zamanlı gezinim ile 3D sanal çevrede doğrudan, fiziksel gerçekliğe uygun ve sezgisel bir kontrol ile deneyimleme gerçekleşir. Özellikle birinci kişi gözünden deneyimlemede kullanıcının hareketleri doğrudan yönlendiricidir. Bu da mekan ve zaman ilişkisi açısından gezintinin gerçekliğini pekiştirmektedir.

Arttırılmış Gerçeklik sistemiyle, ziyaretçiler çoklu duyum sayesinde kurgulanan mekanı daha iyi algılayabilmektedir. Kullanılan mobil sistemle bilgilendirme ve canlandırmalar ziyaretçinin deneyimlemesi sırasında gerçekleşmektedir. Ziyaretçiler, gezinti sırasında kullandıkları kulaklık ve gözlük aracılığıyla eski yaşantılara ait ses ve konuşmaları duyabilirken, fiziki mekanın içerisinde canlandırmaları gerçek zamanlı olarak izleyebilmektedir.

Çoklu kullanıcı desteği ile eş zamanlı olarak birden çok kullanıcının aynı 3D sanal çevre içerisinde birbirlerini ve çevreyi etkileyerek bulunması sağlanabilir. Çok kullanıcı çalışmaları, ağ desteği ile birbirine bağlı bilgisayarlar ve internet üzerinden VRML, X3D gibi programlama dilleri kullanılarak yayımlanabilmektedir. Görece gelişmiş uygulamalar

için etkileşimli 3D sanal çevre oluşturan yazılımların internet görüntüleyici eklentileri kullanılmaktadır.



Şekil 8. Çalışma alanıyla ilgili verilere gezintiyi sağlayan dosyadan ulaşılabilmektedir. (Pedasa Antik Yerleşimi Etkileşimi)

Özellikle arkeolojik kazılarda, kazıyla birlikte yürütülen etkileşimli 3D sanal çevre oluşturma çalışmaları, buluntuların derlenip ilgili açıklamanın buluntulara iliştilmesiyle birlikte, arkeologlara kazıyla eş zamanlı olarak tasnif ve düzenlemede kolaylık getirebilir. Bir tarihi bölgenin ya da yapının sadece mekansal anlamda gezilmesi değil, tarihsel anlamda da gezilmesi olanaklı hale gelmektedir. Kentin bir bölümünde yapılan tarihsel analizlerin sayısallaştırılması ve bu analizlerin fotogerçekçi olarak üretilmesi sonucunda kullanıcı arayüzleri yardımıyla, bölgede gezinti yapılırken, o bölgenin geçmiş dönemlerine dönülebilir veya ilerisiyle ilgili bazı öngörülerin aktarılmasıyla, gelecek dönemleri betimlenebilir.

Rölöve, restorasyon ve arkeolojik çalışmalardan elden edilen ve gelen veriler, oluşturulan etkileşimli 3D sanal çevrede kullanıcıya ulaştırılarak gezinti sırasında bilgilendirme de gerçekleşmektedir. Buna örnek olarak; tarihi bir yerleşimdeki kale ile ilgili bilgilendirme butonuna basıldığında kaleyle ilgili bir belgesel gezinim sırasında ekranda açılan pencerede izlenebilir. Ya da antik dönemden kalma bir yapının sütunlarına atanmış bilgilendirme tuşu ile sütunun özellikleriyle ilgili bilgi penceresine ulaşılabilir. Bunların yanında, geçmiş yaşantılara ilişkin canlandırmalar deneyimleme sürecinde izlenerek dönemin özellikleri daha detaylı algılanabilir. Analitik rölövelere uygun olarak oluşturulan örneklerde kullanıcılar yerleşimde gezinim yaparken, ölçüm arayüzleri yardımıyla tarihi yapılar ile ilgili gerekli ölçülere ulaşılabilir. Böylece 2D rölöve çizimleri üzerinde yapılabilen ölçü alma işlemi etkileşimli 3D sanal çevrede de gerçekleştirilmektedir.

5.2 Bilimsel Analiz Uygulamaları

Sanal Gerçeklik (VR), kültürel miras alanındaki farklı bilimsel savları doğrulamak ve analiz yapmak amacıyla, uzmanlara uygun koşullarda çalışma ortamı sunmaktadır. VR sayesinde zarar görmüş veya yıkılmış kültür varlıklarını, yapıldıkları ilk haliyle ele alıp çıkarımlar yapmayı mümkün kılmaktadır. Sanal Gerçeklik (VR) ortamı, tarihi

yapılarda görsel ve işitsel analizlerinin yanısıra, farklı araştırmalarda da imkan sunmaktadır.



Şekil 9. Bir Kazı Hikâyesi: Çatalhöyük (ANAMED)

Koç Üniversitesi Anadolu Medeniyetleri Araştırma Merkezi (ANAMED), son sergisi “Bir Kazı Hikâyesi: Çatalhöyük” kazı çalışmaları ve bilimsel katkısı bulunan araştırmaları, güncel ve interaktif sergi teknikleri ile katılımcılara aktarıldı. Katılımcılar, arkeologların verileri elde etme yöntemleri ve laboratuvarlarda yapılan bilimsel analizleri etkileşimli deneyimleyebildiler. Sergi bulguların 3D baskılarını, kazı alanlarının lazer ile taranmış genel görüntülerini sürükleyici bir Sanal Gerçeklik (VR) sunumuyla da katılımcılara etkileşimli bir deneyim fırsatı verdi. Bunlarla birlikte oluşturulan çalışmanın bir parçası olarak, gezinim ile eş zamanlı olmadan, kazı alanı ile ilgili eskiz, sayısal çizimler, fotoğraf ve videolar, yer ile ilgili tarihsel bilgiler de kullanıcılara arayüzler aracılığıyla aktarılabilir. Bununla, oluşan çalışma dosyasının bir bütün halinde, çalışmayla ilgili genel bir veri bankası haline alacağı düşünülebilir.

5.3 Sanal Rekonstrüksiyon Uygulamaları

Sanal rekonstrüksiyon uygulamaları, zaman içerisinde zarar görmüş veya yıkılmış kültür varlıklarını, Sanal Gerçeklik (VR) ortamda yeniden inşa edilip kullanıcıların deneyimlemeleri amaçlanmaktadır. Saran ve sarmayan sistemlerde yapılmış örnekleri bulunmakla beraber, genellikle uzaktan (ex situ) deneyimleme imkanı sunmaktadır. Bu ve benzeri uygulamaların hepsinde etkileşim için kullanıcıların sanal çevre ile iletişime girebildiği arayüzler, menülerden bahsedilebilir. Kullanıcıların sanal çevreye dilediğince yön veremeyip, içerisinde özgürce gezinim yapamadığı, iletişim kuramadığı, sadece izleyici olduğu durumlarda etkileşim söz konusu olmamaktadır. Gerçek zamanlı gezinim ile 3D sanal çevrede doğrudan, fiziksel gerçekliğe uygun ve sezgisel bir kontrol ile deneyimleme gerçekleşir. Özellikle

birinci kişi gözünden deneyimlemede kullanıcının hareketleri doğrudan yönlendiricidir. Bu da mekan ve zaman ilişkisi açısından gezintinin gerçekliğini pekiştirmektedir. Gelişmiş render motoru ile gezinim sırasında ve eş zamanlı olarak ışık, gölge değerleri ve yansımalar hızlı bir biçimde hesaplanabilir. Mimari modelleme ve görselleştirme yazılımlarından eş zamanlı rendera yönelik veri aktarımı gelişmiştir.



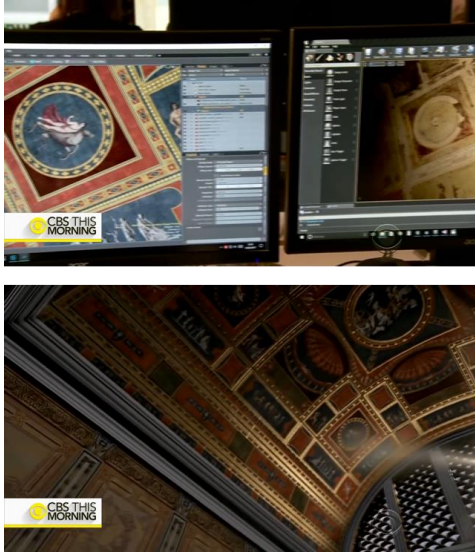
Şekil 10. AR kullanılarak temsili sunulan, Pompeii’li Banker Lucius Caecilius Lucundus’un evi (<http://arkeofili.com>). (URL-6)

Milattan sonra birinci yüzyılda Vezüv Yanardağı’nın patlaması sonuç lavlar altında kalarak yok olan Pompeii, sosyo-kültürel yapısıyla Roma İmparatorluğu’nun önemli kentlerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Antik Kent için 1700’lerin ortalarında başlayan kazı çalışmaları günümüze kadar devam etmiştir.

Çalışma sonucunda oluşan model M.S. 79 yılındaki Vezüv Yanardağı patlamasından önce Pompeii’nin yaşamını göstermektedir. Bankerin evinde oluşturulan model ise benzer çalışmaların yürütüldüğü kazılardan öğrenilen sosyokültürel donelerden alınan bilgiler ve Antik Roma arkeolojisinden faydalanılarak ortaya konulan veriler üzerinden oluşturulmuştur. Arkeolojik çalışma alanında bulunan mekanın rekonstrüksiyonu sanal ortamda üç boyutlu yaratılarak, ziyaretçilere arttırılmış gerçeklik uygulamaları ile, döneminde bulunduğu yerde deneyimlendirilmektedir. Arttırılmış Gerçeklik ile aktarılan tüm bilgiler çok daha güçlü bir sunumla kullanıcılara deneyimleme imkanı vermektedir.

5.4 Sanal Restorasyon Uygulamaları

Sanal Gerçekliğin (VR) koruma alanındaki bir diğer kullanım biçimiye restorasyonda sunum arabirimi olarak kullanımıdır. Heykel, fresk, mozaik, kabartma, tablo ve boyama gibi yıpranması kolay kültürel mirasların korunması ve restorasyon çalışmaları uzmanlık ve titizlik gerektiren unsurlardır. Sanal Gerçeklik (VR) ortamında yapılan restore çalışmaları, orijinal eseri olduğu gibi koruyarak, tamamında ya da zarar gören kısmında uygulanmaktadır. Fiziki restorasyona nazaran maliyeti düşük ve eserin zarar görme tehlikesi bakımından daha güvenli bir yöntemdir.



Şekil 11. Domus Aurea'nın artırılmış gerçeklikle yapılmış, sanal restorasyon örneğidir (www.cbsnews.com). (URL-7)

İmparator Vespasianus, Nero'nun Domus Aurea'sını temellerine kadar yıktırması, kalanların da üzerini kapattırması. Burada yer alan yapay gölü doldurup üzerine Colosseum'u inşa ettirmişti. Bu, Roma halkına verilen, akıllıca düşünülmüş bir hediyeydi. Amacı onların desteğini kazanmaktı; bunda da başarılı oldu. Domus Aurea, "altın ev" anlamına gelir. Modern teknoloji, turistlerin geçmişe bakmasına izin vermektedir. Yapılan bu çalışmada sanal gerçeklik (VR) aracılığıyla projeksiyon yardımıyla duvarlara artırılmış gerçeklik katmanı ekleniyor ve binaya giydirme teknolojisi uygulandığı görülmektedir.

5.5 Sanal Ortam Müzeleri

Bilişim çağının sunduğu imkanlar dolayısıyla müzeler de sanal ortamda yerini almaya başlamıştır. Çoğunlukla Web'te sunulmasıyla beraber artık müze bünyelerinde de ziyaretçilere interaktif sunum desteği sağlayan uygulamalar mevcuttur. Sanal müzeler Web desteği ile bilinmeyen kültürleri

tanıtmak için yüksek potansiyele sahiptirler. Dünya'dan herhangi bir yerden kullanıcı kolaylıkla sergilenen esere erişebilir ve inceleyebilme olanağına sahip olur. Sanal gezinti deneyimi sunan, sanal modellerin gerçek zamanlı görselleştirmelerinde kullanılan etkili yazılım uygulamaları bilgisayar ortamında hazırlanan yüklü, karmaşık 3B modeli yürüme esnasında render etmektedir. Yürüme uygulamaları mimari proje sunumlarında, sanal müzelerde, mimaride, eğitimde, gerçek zamanlı sanal ilk yardım, güvenlik ve bakım çalışmalarında, çoklu kullanıcıların katılım yapabildiği ortamlar sunmaktadır.



Şekil 12. Domus Aurea'nın artırılmış gerçeklikle yapılmış, sanal restorasyon örneğidir (www.cbsnews.com). (URL-8)

Ziyaretçilerin merak ettikleri yerlerle ilgili bilgileri arkeolojik alanı gezerken, sanal ortam araçları kullanarak kendi tercihleri doğrultusunda edinmeleri sağlanmıştır. Çoklu kullanıcı desteği ile eş zamanlı olarak birden çok kullanıcının aynı 3D sanal çevre içerisinde birbirlerini ve çevreyi etkileyerek bulunması sağlanabilir. Çok kullanıcı çalışmaları, ağ desteği ile birbirine bağlı bilgisayarlar ve internet üzerinden VRML, X3D gibi programlama dilleri kullanılarak yayınlanabilmektedir. Görece gelişmiş uygulamalar için etkileşimli 3D sanal çevre oluşturan yazılımların internet görüntüleyici eklentileri kullanılmaktadır.

5.6 Eğitim Oyunu Uygulamaları

Kültürel mirasın korunması, toplumun her kesimi tarafından koruma olgusunun benimsenmesiyle bağlantılıdır. Bu bilinçlenme ve benimseme okul öncesi dönemde başlayarak ve sürekli bir eğitim ile mümkün kılınmaktadır. Eğitim amaçlı oluşturulan video oyunları, kültürel içeriği eğlence ile destekleyip sunarak, genç kesim için ilgi çekici ve

faydalı bir alternatif oluşturarak eğitime destek sağlamaktadır. Kültürel farkındalık sağlayan uygulamalar, kültürel mirasta farkındalık sağlayan uygulamalar ve tarihi rekonstrüksiyon uygulamaları olarak sınıflandırılırlar. Kullanıcıyı ortamın içinde hissettiren (immersive) ve hareket algılama sensörlerine sahip bir sistem deneyimi sunmaktadır. VR ile hazırlanmış oyunlarının dinamik yapıları ve farklı amaçlar için sürekli bir eyleme yönelik işleyişleri güçlü etkilerindedir. Birçok noktada kontrolün ve gücün oyuncuda olduğu oyun, oyuncunun hareketini oyun boyunca birtakım amaçlar göstererek yönlendirir. Keşfetmek, inşa etmek, rol oynama ve farklı maceraların içine girmek oyun deneyiminin odak noktasıdır. Karmaşık ve esnek bir olgu olan oyunda, hikâyeler ve kurgulanmış dünyalar bulunabilir ve oyun ancak oynandığında gerçeğe dönüşür.



Şekil 13. KOTINOS VR, orijinal Olimpiyat Oyunları. (URL-9)

KOTINOS VR, orijinal Olimpiyat Oyunlarının (M.Ö. 776) doğum yeri olan Eski Olimpiyat Oyununun hikayesini anlatıyor. Uygulama yeni nesil için heyecan verici bir deneyim sunan eğitici oyunlar, interaktif sınavlar ve eğlenceli etkinliklerle zenginleştirilmiştir.

Bilgisayar oyunlarında bulunan birinci kişi gözünden ve üçüncü kişi gözünden oyun oynama kavramı mekan algısını geliştirmektedir. Kullanıcının bakış açısıyla mekan algısı doğrudan bağlantılıdır. Bakış açısı, mekana ilişkin kullanıcının gerçek zamanlı olarak gerçekleştirdiği deneyimlerin doğru olarak analiz edilmesinde önem taşımaktadır. Kullanıcının hareketleri doğrudan yönlendirdiği oyunlar, birinci kişi gözünden oynanan oyunlardır. Kullanıcının karakterini de diğer nesnelere gibi dışarıdan gördüğü ve görüntüyle beraber karakteri de kontrol ettiği oyunlar ise üçüncü kişi gözünden oynanan oyunlardır. Bu ve diğer tüm özellikleri ile birlikte oyun motorları, etkileşimli 3B sanal çevre oluşturmada kullanılabilirlerdir.

6. Parion Tiyatrosu Üzerinden Süreci Değerlendirme

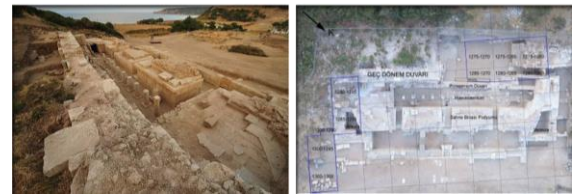
Milattan sonra 1-2. yüzyıl tarihine kadar uzanan Parion/Biga, Türkiye'deki çok değerli arkeolojik alanlar arasında yer almaktadır. Parion Tiyatrosu kent merkezinde, bir yamacın avantajıyla, Side Tiyatrosu'nun aksine, Anadolu'daki diğer tiyatrolar gibi eğimli bir zemine dayanarak inşa edilmiştir. Topografik özelliklerini düşündüğümüzde, şehrin en uygun kesiminde yer almaktadır.

Şehrin kazılarının 10 yılı aşkın bir süredir sürdürülmesine rağmen mimari kısa bir süre önce ortaya çıkmış ve mimari dökümantasyon çalışmalarına ancak başlanmıştır. Mimari temsilleriyle birlikte mimari koruma ve yeniden yapılandırma çalışmalarına başlayabilmek için dökümantasyon ve modelleme çalışmaları gerekmektedir.



Şekil 14. Parion hava görüntüsü (Parion Arşiv)

Dökümantasyon aşamasında fotogrametrik yöntemler kullanılmıştır. Çalışmayı (Özer vd., 2016) geliştirmişlerdir ve veri süreci ve modelleme aşamasında, UNITY yazılımı ile AR uygulamasıyla 3D fotogrametrik görüntüleri düzeltmek için araçlar kullanmışlardır. Son aşamada ise kültürel miras alanının doğru 3D rekonstrüksiyonu, izleyiciye görüntüleyici arttırılmış gerçeklik uygulamasıyla sunulmuştur. Geliştirilen Multirama yazılımında, fiziksel mimari modellerine bakmak için tabletler aracılığıyla modeller arttırılmış gerçeklik arayüzündeki diğer çizimler veya 3D modellerle birleştirilmiştir.



Şekil 15. Parion Antik Kenti Kazı Çalışmaları; Parion Tiyatrosu fotoğrafları (Parion Arşiv)

Bu yapılmış olan çalışmanın önemi, Parion Tiyatrosunun kültürel mirasına ilişkin doğru yeniden yapılanma ve temsil sorununa odaklanan bütüncül ve düşük maliyetli bir yaklaşımı tanıtmaktır. MULTIRAMA yöntemi, fotogrametrik sayısal modeli ve katı modelleme geometrisini ya basitçe dijital modellemektedir ya da dijital ve üç boyutlu modellerin bir arada bulunduğu bir biçime

dönüştürmektedir. “Bu yöntemde, fotogrametri modelinin sonucu 3D basılmış ve Arttırılmış Gerçeklik (AR) aracılığıyla, alanın daha geniş bağlamı (fotogrametri) ve alanın eski durumunun spekülatif tasarımı (katı modelleme geometrisi) ile birleştirilmektedir. Bir izleyici, bir tablet bilgisayar kamerasıyla ölçekli bir modele bakar ve modelin canlı video yayını akışı üzerine yerleştirilen çeşitli temsilleri etkileşimli olarak açıp kapatabilir (Nagakura, Sung, 2014; Nagakura ve diğerleri, 2015).”

İlk aşamada, 123d Catch yazılımını kullanarak fotoğraflardan 3D bir model oluşturmak amaçlanmıştır. 123d Catch yazılımı ücretsizdir, ancak bir seferde en fazla 70 fotoğraf yüklemenize izin vermektedir. Daha sonra vinç kullanımıyla çekim yapılmıştır ve başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. Çekimler arasında en iyi 70 resim 123d Catch'e yüklendikten sonra, elde edilebilecek en iyi eşleşme sağlanmıştır.

Bu çalışmada fotoğraflar çekildikten sonra, fotogrametrik 3D modelini oluşturmak için .3dp formatında 123d Catch yazılımına yüklenmiştir. Yeterli sonuçlar elde edildikten sonra dosya, Rhinoceros yazılımı kullanılarak açılabilir hale getirilmiştir. Fakat dosya, çok yoğun ve çalışması zor yedi poligon ağdan oluşmaktadır. Poligon sayısı, 3ds Max kullanılarak azaltılmıştır.

Dosya STL formatı için hazır olduktan sonra, dosya boyutunu azaltmak için modelde delikler açılmıştır. Bu süreçlerin sonucunda elde edilen modelde, son adım olan Arttırılmış Gerçekliği (AR) yapabilmek için sahne hedefinde bir işaretleyici gerekmektedir. Arttırılmış Gerçeklik (AR) yazılımı, görselleştirmek için işaretleyiciyi okuyacak ve istenilen görüntüyü gösterecektir. Daha sonra .apk dosyası, ekip tarafından oluşturulan UNITY yazılımı kullanılarak, bir Android cihazda yeniden düzenlenmiştir. Son olarak, AR modeli, kesitler ve planlar gibi gerekli tüm görsel öğeler Rhino'da hazırlanmış ve UNITY'de işlenmiştir. Gerekli veriler, Android uygulamaları kullanarak MULTIRAMA arayüzünde uygulanmıştır. Cihaz, fiziksel nesnenin (tiyatronun bir parçası) etrafında hareket ettirildiğinde oluşturulan AR da buna göre dönmektedir.



Şekil 16. Sunum Formatı ve AR (Özer vd., 2016)

Bu son aşamada, kültürel miras alanının 3D rekonstrüksiyonunu, VR/AR uygulaması kullanarak 360 derecelik videolar ile sunup düzenleme olanağı ile bütüncül ve düşük maliyetli bir yaklaşım olan, kültür mirasında doğru yeniden yapılanma ve temsil sorununa odaklanılmıştır. Bu çalışmanın amacı, orijinal güvenli koşulları sağlamak, tarihsel yapıların 3D modelleme, interaktif görselleştirme ve Arttırılmış Gerçeklik (AR) teknikleri ile belgelendirme ve ziyaretçilere algı deneyimi kazandırmaktır.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde bilgisayar ve sanal gerçeklik teknolojileri artık her alanda kendini etkin bir şekilde göstermekte ve bu teknolojiler her geçen gün büyük bir hızla yenilenip, gelişmektedir. Bu gelişmeler beraberinde görsel iletişimin kullanımını arttırmakla birlikte, mimarlık ve arkeoloji de birçok disiplin gibi bunlardan etkilenmektedir. Sanal gerçeklik ortamı farklı yazılımların, donanımların ve tekniklerin yani bileşenlerin bir arada kullanılması ile oluşturulan bir ortamdır. Sherman ve Ark.'nın (2009) ifade ettiği gibi tasarlanan bir ortamdır. Bu sanal temsil ortamları farklı disiplinlerdeki diğer uzman veya toplulukların katkılarını almak için de kullanılabilir. Ayrıca Sanal Gerçekliğin koruma sürecinde aktif rol oynaması, korumanın daha etkin ve sürekli hale gelmesine yardımcı olacaktır.

Kültürel mirasın korunması ve bu yönde karar üretilmesi için öncelikle tarihi çevrenin belgelenmesinin daha sonra bu doğrultuda analizler yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Tarihi çevre belgeleme amaçlı oluşturulan çalışmalar,

katılımcıların kültürel eserleri kendi istekleri doğrultusunda deneyimlerken görsel, işitsel, metinsel olarak bilgi edinebilecekleri, tarihi yerleşimdeki dönemsel farkları görebilecekleri etkileşimli bir gezinti imkanı vermektedir. Böylece bir tarihi çevrenin, sadece mekansal anlamda gezilmesi değil, tarihsel anlamda da gezilmesi mümkün olabilmektedir. Gezinim ile eş zamanlı olarak, o bölgenin yüz yıl öncesine dönülebilir ya da gelecekle ilgili bazı öngörülerin oluşturulması ile, yüz yıl sonrası canlandırılabilir. Bu çalışmalar kültürel miras ve koruma bilincinin en öğretici şekilde gelecek nesillere aktarılmasını sağlamaktadır. Ortamın bu potansiyellerinin sadece mekansal fikri değerlendirmede değil, tasarım aşamasında da kullanılması; tasarımcılara yeni ufuklar açacaktır. Bazı bilimler bu ortamları tasarım ortamı olarak kullanmaktadır. Gelecek çalışmalar kapsamında, tasarımcıların bu ortamlarda tasarım yapmasını olanak sağlayan donanımlar, yazılım ve teknikler geliştirilebilir.

Türkiye’de yeri, adı, sayısı bilinmeyen yüzlerce antik yerleşim ve arkeolojik eser vardır. Bunların bir an önce tespit edilip, belgelenmesi ve korunması gerekmektedir. Bunun için iyi bir tarih bilincinin oluşturulması ve organize bir şekilde çalışmaların yapılması gerekmektedir.

8. KAYNAKLAR

Aydın, E.,D., (2012), “Üç Boyutlu Gerçeklik Ortamında Mimari Mekan Temsilinin Geliştirilmesi: Temel Anlam ve Yan Anlam Yaratma” YTÜ, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Doktora Tezi Çalışması.

Bayram, T., "Pompeii’li Bankerin Evi Dijital Ortamda Tekrar Canlandırıldı", Arkeofili, 2016, <http://arkeofili.com/pompeii-li-bankerin-evi-dijital-ortamda-tekrar-canlandirildi/>, erişim: 10.12.2017

Bound A.C., Haniff D.J., Baber C., Steiner S.J. (1999). Virtual Reality and Augmented Reality as a Training Tool for Assembly Tasks, Information Visualization, IEEE, 32-36.

Demirkesen, A.C., Özlüdemir, M.T., Demir, H.M. (2005). Kapadokya Örneğinde Tarihi ve Kültürel Mirasın Korunması ve Bu İşlemlerde Harita Mühendislerinin Yetki ve Sorumlulukları.

Efe, P., (2007), Arkeolojik Yerleşimlerinin Sayısal Olarak Modellenmesi ve Etkileşimli Sanal Çevrede Görselleştirme Yöntemleri: “Bodrum Pedasa

Örneği”, YTÜ, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Yüksek Lisans Tez Çalışması.

Ertürer, E., Ozer, D.G., “Parion Tiyatro Mimarisi”, 2. Bölüm, Parion Tiyatrosu: 2009-2015 Yılı Çalışmaları Mimarisi ve Buluntuları, ed. Cevat Başaran, Ertuğ Ertürer, İÇTAŞ AŞ Yayınları, ISBN: 978-605-83764-3-4, sf. 33-64, 2016.

Göçmen, P.Ö. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yeni Medya Reklam Tasarımı. Sanat ve Tasarım Dergisi, (22), 175-191.

Kayabaşı, Y. (2005). Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(3).

Kayapa, N., (2010), “Gerçek ve Sanal Gerçeklik Ortamları Arasındaki Algısal Farklılıklarda Görselleştirmeye İlişkin Özelliklerin Araştırılması”, YTÜ, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Doktora Tezi Çalışması.

Kayın, E., (2004). “Kentsel Mekândaki Koruma Eylemine İlişkin Güncel Sorunlar”

Koç Üniversitesi Anadolu Medeniyetleri Araştırma Merkezi (Koç University's Research Center for Anatolian Civilizations- ANAMED) (2017) Bir Kazı Hikâyesi: Çatalhöyük | The Curious Case of Çatalhöyük

Köymen, E., (2014), “Mimari Ön Tasarım Sürecinde Eskizleri Gerçek Zamanlı 3B Modelleyen, Artırılmış Gerçeklik Destekli Bir Yazılım Denemesi: Sketchar”

Kipper, G., Rampolla, J. (2012). Augmented Reality: “An Emerging Technologies Guide to AR”, Syngress, Waltham.

Nagakura, T. and Sung, W. 2014 'Ramalytique: Augmented Reality in Architectural Exhibitions', Conference on Cultural Heritage and New Technologies 19th Proceedings, Vienna.

Nagakura, T., Tsai, D. and Choi, J. 2015 'Capturing History Bit by Bit', eCAADe 33th Proceedings, Vienna.

Ozer, D.G., “İnteraktif Görselleştirme Tekniklerinin Tarihi Çevrelerde Kullanımı: Parion Tarihi Kenti Uygulaması”, Parion 10. Yıl Armağanı, ed. Cevat Başaran, Vedat Keleş, Bilgin Kültür Sanat Yayınları, Ankara, p. 141-162, 2015.

Ozer, D.G., Nagakura, T., Vlavianos, N., “Augmented Reality of the Historic Environments: Parion Theater”, ITU AZ, 13(2): 185-193, 2016.

Özen, Y.M.A., Mimari Sanal Gerçeklik Ortamlarında Algı Psikolojisi.

Satay, D., (2010), “Etkileşimli Üç Boyutlu Sanal Çevrenin Oluşturulması ve Mimarlıkta Kullanımı”, YTÜ, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, Yüksek Lisans Tez Çalışması.

Sürücü, O., (2017), “Sanal Gerçekliğin Kültürel Mirası Korumada Kullanımı Salih Bozok Villası Örneği”, Yüksek Lisans Tez Çalışması.

Sürücü, O., BAŞAR, M.E. (2016). Kültürel Mirası Korumada Bir Farkındalık Aracı Olarak Sanal Gerçeklik. Artium, 4(1).

Toprak S., Söğüt B., Koç A.C., Özer E., Dizdar A., Dilsiz C., (2010). Arkeoloji ve İnşaat Mühendisliği Ortak Çalışmaları, Rehber Kitap, Efil Yayınevi, Pamukkale Üniversitesi

Töre, T., (2010), “Sanal Gerçeklik ve Mimari Koruma (Anlatım ve Sunum Bağlamında Bir Değerlendirme)”, MSGSÜ, Koruma ve Yenileme Programı, Yüksek Lisans Tez Çalışması.

Us, F., (2008), “Mimari Mekanın Aktarımında Algılayıcı Hareketinin Önemi”, Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ünal, F.C., (2013), “Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımıyla Mimarlık Rehberi; Eindhoven Kenti Üzerinden Değerlendirilmesi”, İTÜ, Mimari Tasarımda Bilişim, Yüksek Lisans Tezi Çalışması.

Yetiş, R., Turcan, Y. Kültürel Miras ve Mimari (Safranbolu Örneği).

Yüzseven, Z., (2010), “Tarihi Çevre Korumasına Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Önerisi”, MSGSÜ, Bilgisayar Ortamında Sanat ve Tasarım Programı, Yüksek Lisans Tez Çalışması.

Whyte, J. (2002). Virtual Reality and the Built Environment. Architectural, Oxford.

İnternet Kaynakları

URL-1

www.slideshare.net

URL-2

<http://www.vrotto.com>

URL-3

<http://www.d3dweb.com>

URL-4

http://yildirimmedya.com.tr/duyurular_59,0,6-arttirilmis-gerceklikle-antik-harabeleri.html

URL-5

<http://www.dead-mens-eyes.org/arkit-and-archaeology-hougoumont-farm-waterloo/>

URL-6

<http://arkeofili.com>

URL-7

www.cbsnews.com

URL-8

<https://www.cbsnews.com/news/virtual-reality-recreates-roman-ancient-sites-domus-aurea-emperor-nero-palace/>

URL-9

<https://www.indiegogo.com/projects/kotinos-experience-ancient-olympia-vr-education#/>

MİMARLIKTA VIDEO PROJEKSİYON HARİTALAMA KULLANIMI

Merve AKSU

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü

E -posta: mervveaksu@gmail.com

ÖZET

Teknolojinin sürekli geliştiği günümüzde sunum teknikleri de aynı paralellikte gelişimini sürdürmektedir. Araştırmanın amacı, mimari alanda video projeksiyon haritalama yönteminin kullanım şekillerini incelemek, örnekler üzerinden değerlendirmek ve geleceğine dair öngöründe bulunmaktır. Son dönemlerde her alanda kullanılmaya başlayan video projeksiyon haritalama görsel ve işitsel çalışmalar için yeni bir sunum ortamı oluşturmada ve özellikle mimari alan çözümleri ile tarihi yapılarda ve kamusal alanlarda kullanılmaktadır. Bu araştırmada, video projeksiyon kavramı, günümüzdeki çalışmalar ve bu çalışmaların kullanıcı üzerindeki etkileri yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Projeksiyon Teknolojisi, Video Projeksiyon, Haritalama, Mimarlıkta Video Projeksiyon, Video Projeksiyon Yazılımları.

ABSTRACT

With the development of technology, presentation techniques continue to develop in the same parallel. The aim of the research is to examine the usage of video projection mapping method in architectural field, to evaluate it through examples and to predict the future. Video projection mapping, which has recently been used in every field, creates a new presentation environment for audiovisual studies and is especially used in architectural space solutions and historical buildings and public spaces. In this research, the concept of video projection, current studies and their effects on the user are included.

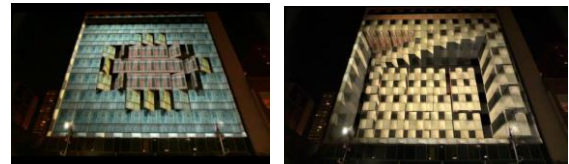
1.GİRİŞ

Video Projeksiyon Haritalama- Eşleme (Projection Mapping) gibi günümüzde görsel üretimine olanak sağlayan uygulamalar ve ekipmanlar, görseli sanal olmaktan çıkarıp, izleyiciyi de bunun bir parçası haline getirmeye başlamıştır. Bu araçlardan

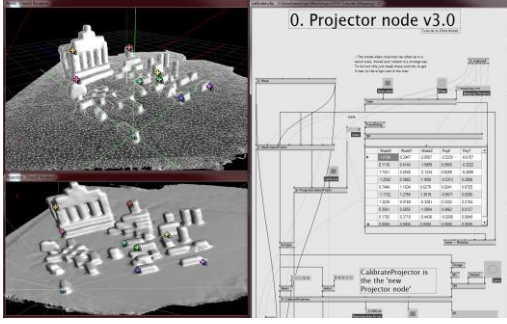
günümüzde en yaygın kullanılan uygulamalardan biri video projeksiyon haritalama yöntemidir. Haritalama yöntemi tasarlanmış veya doğal bir yüzeye görsel verilerin yansıtılması yöntemidir. Son dönemlerde özellikle mimari modeller üzerine yansıtılarak ses ritmi ile desteklenerek görsel ve işitsel bir anlatım ifadesi olarak kullanılmaktadır. Makalede mimarlıkta video projeksiyon haritalama yönteminin kullanımı ve mimarlık alanına sağladığı olanaklar incelenmektedir. Video Projeksiyon Haritalama mevcut bir mimari projenin yanı sıra projenin konsept aşamasında da tasarım kararlarının ifadesinde görsel anlatım yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde kullanılan yazılımlar aracılığıyla projeksiyon cihazından yansıtılan video, resim ya da görüntü yüzey ile eşleştirilir. Çoğunlukla ses de görüntü ile senkronize olarak çalışır. Haritalamayla ilgilenen kişi koordinatları belirlerken aynı zamanda da alan yüzeyinde hangi noktaya ne tip bir görsel geleceğini ve video sürecini belirler.

2. HARİTALAMA (MAPPING)

Tasarlanmış olan yüzey için oluşturulan film ve animasyonların, yüzeye birebir olarak yerleştirilmesi işlemidir. Hazırlanan içerik öncelikle haritalama yazılımının yüklü olduğu bilgisayarlara gelir. İşlemden geçen bu görüntüler projeksiyon cihazları yardımıyla dokuya yansıtılır. Işık gücü yüksek bir veya birden fazla profesyonel projeksiyon cihazı kullanılarak yapılan video haritalama uygulamaları ile düzensiz şekle sahip tüm yüzeyler ekrana dönüşebilmektedir.



Şekil 1. Dallas şehir merkezindeki Joule Hotel için mimari projeksiyon haritalama çalışması.
(URL-1)



Şekil 2. Projector node v3.0 kullanarak 3D projeksiyon haritalama (URL-2)

2.1. Haritalama (Mapping) Uygulaması İçin Gerekli Donanımlar

Projeksiyon haritalama grafiksel olarak yoğun bir işlem olduğu için ekran kartı, işlemci ve bellek önem taşımaktadır. Kaliteli bir sonuç için aşağıda bulunan özelliklere dikkat edilmelidir.

Ekran Kartı:

En az 1GB bellek ve yüksek düzeyde performansa sahip olmalıdır. Bu özelliklerde ekran kartlarının avantajları; sunduğu arayüz çeşitliliği ve bir işlemde birden fazla projektör kullanımı sağlamasıdır.

İşlemci:

Çok çekirdekli ve maksimum turbo frekansına sahip olması gerekmektedir.

Bellek:

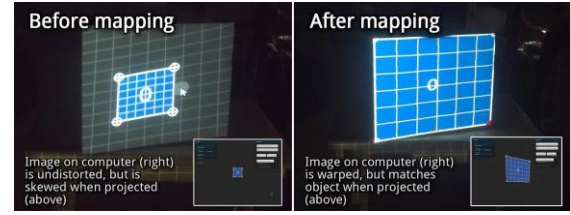
En az 4 GB ve depolama kapasitesinin yüksek olması, çerçeve başına daha fazla görüntü verisi (ve daha yüksek kalitede veri) saklamasına imkân vermektedir.

2.2. Haritalama (Mapping) Uygulamasında Karşılaşılan Problemler Ve Pratik Çözümler

Haritalama yönetiminde bir görüntü nesneye yansıtıldığında, ilk aşamada görüntü nesne ile eşleşmemektedir. Bunun için öncelikle projeksiyon ile obje arasındaki açı doğru bir şekilde ayarlanmalıdır. Sonrasında ise yansıtılan görüntü ekranı tamamen kaplayacak şekilde, görüntü dış çerçevesiyle obje dış çerçevesi aynı konumda yer alana kadar gerekli düzenlemeler yapılmalıdır ve netlik ayarlanmalıdır. Kullanılan programa ait herhangi bir pencere ekranda çıkmamalıdır. Tüm bu ayarlamalar haritalama işleminin büyük bir kısmını içermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta projeksiyonun konumudur. Projeksiyonun sabit bir yüzey üzerine

konumlanması ve işlem bitene kadar sabit kalması gerekmektedir. Bu durumda projeksiyon sabit tutulmazsa tüm işlem tekrar yapılır.

Bunun gibi problemleri manuel olarak çözmek yerine özel bir yazılım kullanarak, bilgisayarda projelendirmek, istenilen görüntüyü önceden yansıtarak gerekli düzenlemeleri tamamlayabilme imkânı sağlamaktadır. Bunun sonucunda objeye yansıtıldığında, bozulma olmamış gibi görünmektedir.



Şekil 3. Görüntü ve objenin haritalama işleminden önceki ve sonraki durumları. (URL-3)

2.2.1 LPMT Programı Ve Özellikleri

Tek bir projektöre bağlı bir dizüstü bilgisayara, LPMT (Little Projection Mapping Tool) aracılığıyla, objeler farklı yönlendirilmiş yüzeylere yansıtılmakta ve projeksiyon bozulmasını, köşelerini sürükleyerek doğrudan ekranda ayarlanabilen dörtgenler kullanılarak düzeltilmektedir. 36 bağımsız projeksiyon yüzeyine yansıtma yapılabilmektedir. Her içerik ögesi için farklı renklendirme ve saydamlık ayarı yapılabilmektedir. Proje xml dosyasına kaydedilebilmektedir.



Şekil 4. LPMT Programı İle Projeksiyon Haritalama (URL-4)



Şekil 5. LPMT Program Arayüzü (URL-4)

2.2.2 VPT 7 Programı Ve Özellikleri

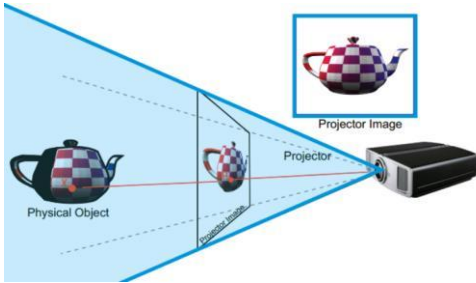
VPT (Video Projection Tool), HC Gilje tarafından oluşturulan Mac ve Windows için ücretsiz çok amaçlı gerçek zamanlı projeksiyon yazılımıdır. Karmaşık formlar üzerine video projeksiyonu yapmak, bir projeksiyonu belli bir alana / yüzeye uyarlamak, kaydedilmiş ve canlı çekimleri birleştirmek, çoklu ekran HD oynatımı için kullanılmaktadır.



Şekil 6.VPT 7 Program Arayüzü
(URL-5)

3. PROJEKSİYON TEKNOLOJİSİ

Bir geometriye ait yüzey, çizgi ve noktaların kullanılan cihazlar aracılığıyla başka bir düzlem üzerinde oluşturduğu izdüşümdür.



Şekil 7.Fiziksel obje, yansıtılan görüntü ve projeksiyon yerleşimi için şema.
(URL-6)

3.1. Projeksiyon Çeşitleri

Ortogonal Projeksiyon;

Yansıtılacak olan objeye ait noktalar ile yansıtılmış olan noktalar arasında oluşan doğrular birbirine paralel ve yansıtma hattına dik ise ortogonal projeksiyondur.

Paralel Projeksiyon;

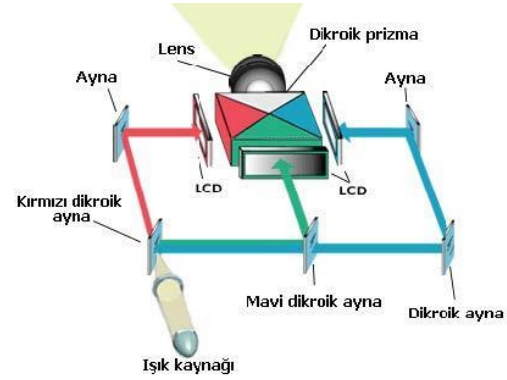
Yansıtılacak olan objeye ait noktalar ile yansıtılmış olan noktalar arasında oluşan doğrular birbirine paralel ve yansıtma hattına dik olma şartı aranmıyor ise paralel projeksiyondur.

3.2. Projektör Çeşitleri

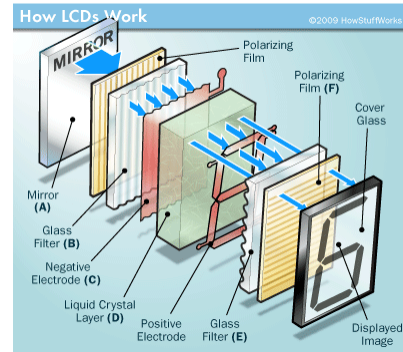
Günümüzde projeksiyon cihazları kullanım alanlarına ve görüntü kalitesine göre ayrılmaktadır. LCD, DLP, LED, LCoS günümüzde kullanılmakta olan projeksiyon tipleridir.

3.2.1. LCD Projeksiyon

LCD (Liquid Crystal Display) projeksiyon cihazları, kırmızı-yeşil-mavi (RGB) renklerinin her biri için birer tane cam içeren LCD panellerden oluşmaktadır. Yansıtılan ışık, bu renkleri içeren panellerden geçmektedir ve bir prizma aracılığıyla yansıtılmaktadır.



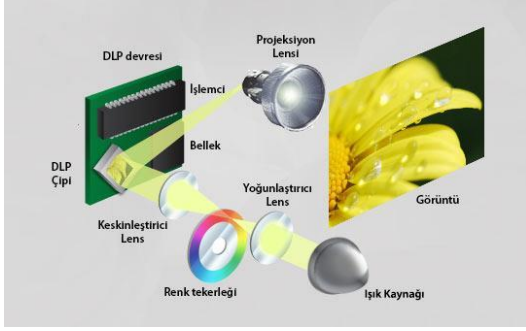
Şekil 8.LCD Projeksiyon iş akışı
(URL-7)



Şekil 9.LCD Projeksiyon katmanları
(URL-7)

3.2.2. DLP Projeksiyon

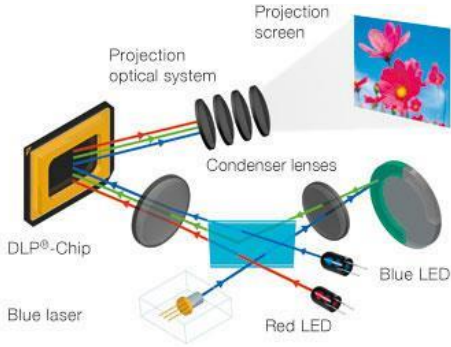
DLP (Digital Light Processing) projeksiyon cihazları DMD (Digital Micromirror Device) yapısını kullanmaktadır. DMD sisteminde yansıtılan görüntüde bulunan piksellerin tümüne denk gelen görüntü oluşturmak için çok sayıda alüminyum ayna yüzeyi bulunmaktadır. İçerisinde bulunan ayna yüzeyleri hareketlidir ve çözünürlük ayna sayısı ile orantılı olarak değişmektedir.



Şekil 10. DLP Projeksiyon iş akışı
(URL-8)

3.2.3 LED Projeksiyon

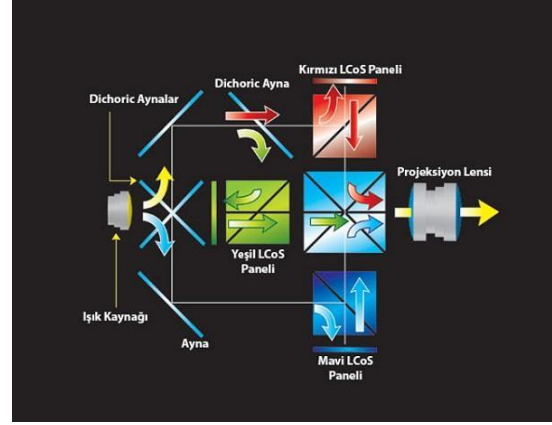
LED (Light-Emitting Diode) projeksiyon cihazları diğer projeksiyon cihazları ile karşılaştırıldığında lamba kullanım süresi daha uzun olmaktadır. Genel olarak özellikleri incelendiğinde LCD projeksiyona göre daha avantajlıdır fakat LCD projeksiyonların ANSI lümen özelliği LED projeksiyona göre daha yüksek düzeydedir.



Şekil 11. LED Projeksiyon iş akışı
(URL-8)

3.2.4 LCoS Projeksiyon

LCoS günümüzde yeni bir projeksiyon sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. LCoS (Liquid Crystal on Silicon) sistemi silikon malzemeli bir plakaya sahip yansımali ekrandır. Silikon tabakanın üzerinde yer alan kristalleri kontrol edebilmek için elektronik devreler bulunmaktadır. Bu sistem ile net ve kaliteli görüntü elde edilebilmektedir. LCoS projektörlerde beyaz ışık dichroic aynalar aracılığıyla kırmızı, yeşil ve mavi renklere ayrılmaktadır ve düz aynalar ile yansıtılmaktadır



Şekil 12. LCoS Projeksiyon iş akışı
(URL-9)

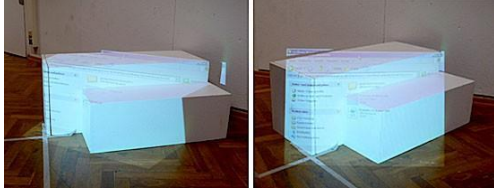
3.3. Video Projeksiyon Haritalamada Kullanılan Projeksiyon Teknolojisi

Sıradan projeksiyonlarda parlaklık (ANSI lümen) değeri RGB (3 ana renk) için verilmektedir. Video projeksiyon haritalama'da kullanılan projeksiyonlar Siyah & Beyaz karşıt oranı (W&B Contrast) ve parlaklık (ANSI lümen) değerleri ön plana çıkmaktadır. Klasik projeksiyonların zayıf yönü siyah rengi (ışsız bölge) parlak ampulden dolayı tam vermemesidir. Bir diğer önemli konu da çözünürlüktür. Haritalama yaparken uzak mesafelerden (5m ve üstü) keskin ve net görüntü elde etmek için projeksiyonun çözünürlüğünün yüksek olması önemli bir unsurdur.

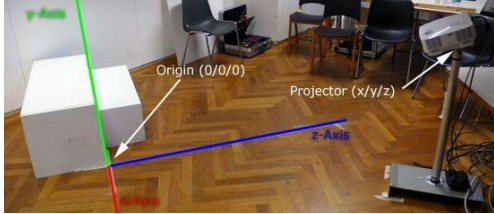
Video projeksiyon haritalama için aşağıda yer alan argümanların yüksek kalitede olması önem taşımaktadır;

- LCoS teknolojisi
- B&W/RGB parlaklığı (lümen)
- Kontrast oranı
- Çözünürlük
- Projeksiyon Haritalama Yazılımları

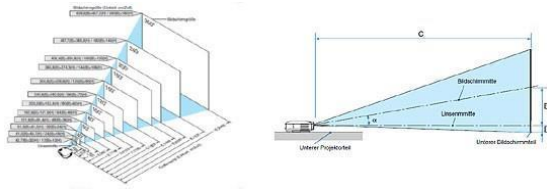
Bunlara ek olarak video projeksiyon yönteminde projektör açısı en kritik unsurlardan biridir. Bir yüzey üzerinde bozulmamış bir görünüm elde etmek için projektöre kendi konumundan bu yüzeye bakışı gösteren bir görüntü eklenmeli ya da başka bir ifadeyle projektörün, projeksiyon yüzeyinin sanal çoğaltımını izleyerek sanal alanda bir kamera olduğu düşünülerek, sanal kameranın gerçek projektörle görülen görüntüyü projelendirmesi ile yüzey üzerinde bozulmamış ve yüzeyi kaplayan bir görüntü elde edilecektir.



Şekil 13. Yansıtılan görüntü. (Sol taraftaki fotoğrafta görsel bozulurken sağ tarafta projektörlerin bakış açısı ele alındığında görsel düzgün gözükmektedir.)
(URL-10)



Şekil 14. Orijin (0,0,0) noktasını koordinat sisteminde tanımlama.
(URL-10)



Şekil 15. Projektör konumu, yönü ve objektif parametreleri.
(URL-10)

4.VİDEO PROJeksiYON HARİTALAMA VE MİMARLIK

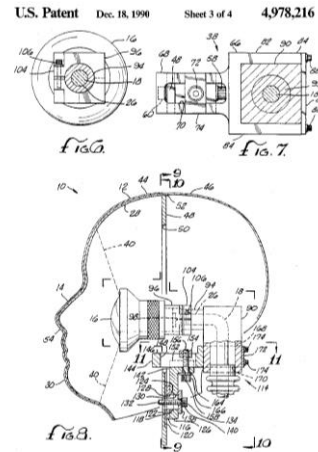
'Video Projeksiyon Haritalama yöntemi yüzeyleri dinamik bir perdeye dönüştürebilen bir projeksiyon tekniğidir. Bu teknik yazılımlar sayesinde yansıtılan görüntüyü yansıtılan yüzeye uygun olarak şekillendirmektedir. Sıradan bir projeksiyonun ötesinde, yüzeyi de içeren bir projeksiyon sistemidir. Yüzeyin 3B modeli alınarak özel bir projeksiyon cihazı ile gerçekleştirilebilmektedir' (Özel Z. ,2012).



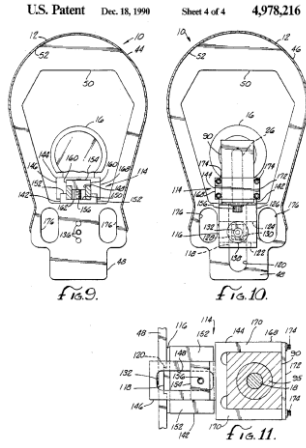
Şekil 16. Haunted Mansion, Monroe M. M., ve ark., 1969
(URL-11)



1980'lerin sonlarında film şeridi, videolara dönüştürülerek bir lazer diske kaydedilmiştir. Bu çalışmada, ev turu içerisinde Disneyland Perili Köşk (The Haunted Mansion) kurgu karakterlerinden biri olan Madame Leota karakteri ve beş adet büst çalışması üzerine hazırlanmış olan ses ve görüntüler yansıtılmış ve bu örnek düz olmayan yüzey üzerine yapılan yüzey eşlemesi ve yansıtma tekniği olarak kayda geçen ilk örnek olarak adlandırılmaktadır (Catanese, 2013).



Şekil 17. Madame Leota Büstü içerisinde bulunan projeksiyon cihazı
(URL-12)



Şekil 18. Madame Leota Büstü içerisinde bulunan projeksiyon cihazına ait teknik çizimler (URL-12)

Bununla birlikte, ortaya çıkan iç projeksiyon, dışarıdan yansıtılan geleneksel projeksiyon kadar parlak olmamıştır ve bu nedenle harici video projeksiyonu Ekim 2001'de Leota'ya geri yüklenmiştir. Şekil-17'de görülen bu sistem projeksiyon sistemi için Disney'in patentinden doğrudan alınmaktadır. Bu çalışma teknolojinin gelecekteki kullanımları için olası fikirleri açıklayan bir görünüm sunmaktadır.

4.1. Video Projeksiyon Haritalama Yönteminin Uygulama Teknikleri

Projeksiyon sürecinde görüntü bozulmaları en çok karşılaşılan problemlerden biridir fakat kullanılan uygulamalar ile açı düzenlemeleri yapılarak yansıtma sırasında meydana gelen görüntü bozulmalarını engelleyebilmektedir.

Pratik ve yaygın olarak kullanılan birkaç program ile video projeksiyon haritalama yöntemini ele alırsak aşağıdaki yöntemleri izleyerek küçük bir çalışma yapmak mümkün olmaktadır.

İş akışında ilk olarak yansıtma yapılacak olan yüzeye karar verilir. Yüzey düz bir yüzey olabileceği gibi çokgenlerden oluşan açılı ve kırıklı bir yüzey de olabilir. Yansıtma yapılan yüzeyde hataları minimize etmek için yüzeyin açık renkli ya da beyaza yakın bir renkte olması işlemi kolaylaştırmaktadır.

İkinci olarak obje bilgisayara ve projeksiyona belirli bir mesafede sabitlenir. Mesafe ayarlanırken yansıtılacak olan görüntünün objenin tamamını kaplamasına ve doğru açıda olmasına dikkat edilir.

Bu ayarlamaları yaparken bozulmaları minimize etmek için LPMT ve VPT 7 programları ücretsiz kullanılabilir.

Netlik ayarlamaları, mesafe ve açılar ayarlandıktan sonra Adobe Photoshop gibi pratik bir programda objenin dış sınırları çizilir. Çizilmiş olan obje taslağı 3ds Max gibi bir programda modellendikten sonra anime edilir.

Sabit objenin üzerinde ya da çevresinde hareket etmesi planlanan diğer objeler modellenir, parlaklık, ışık, gölge gibi render ayarları ve animasyon süreleri ayarlanır. 3DsMax'ten V-Ray ya da benzeri bir görselleştirme programı ile render alınarak TIF formatında kaydedilerek After Effects ile animasyon ayarları yapılır. Bu yöntem diğer alternatif ise daha önceden hazırlanmış ve objeye göre tasarlanmış bir animasyonun doğrudan yansıtılmasıdır.

4.2. Video Projeksiyon Haritalama Yönteminde Kullanılan Yazılımlar

Adobe After Effects, Autodesk Maya, 3ds Max ve Maxon Cinema 4d gibi yazılımlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra piyasada kullanılan birçok yan yazılım bulunmaktadır.

Video Projeksiyon Haritalama için İos, Android ve Windows gibi işletim sistemlerinde kullanılan yazılımlardan bazıları şunlardır;

IOS:

Dynamapper, Virtual Mapper, Optoma Projection Mapper, Edge C, The Reality Augmenter

Windows:

Touch Designer, Resolume Arena 4, Arkaos GrandVJ XT, VPT 7, Mapio 2 Pro, Painting With Light, MxWendler, Torsion Blend, LPMT, Thinking Particles

Android:

Optoma Projection Mapper

Code:

Procambalib, C++/Qt Projector-Camera Calibration LMPT, Mesh Warp Server, ofxPiMapper, Virtual Mapper Open Frameworks, Splash

Linux:

ofxPiMapper, LPMT, Touch Designer, Virtual Mapper Open Frameworks, Splash

4.3. Mimarlıkta Video Projeksiyon Haritalama Teknolojisine Ait Çalışmalar

Video projeksiyon haritalama yöntemi, mimarlık alanında çoğunlukla projenin konsept aşamasında analiz ve çevresel faktörlerin ifadesinde, topografyada, rekonstrüksiyon projelerinde, tarihi binalar için rehberlik amaçlı, müzelerde interaktif deneyim amaçlı, iç mekân proje detaylarının sunumunda da kullanılmaktadır.

4.3.1. Displacements

Michael Naimarki sanal gerçeklik, son dönem görsel sanat çalışmaları ve kültürel koruma konusundaki çalışmaları ile tanınan yapımcıdır. Bu çalışmada projeksiyon haritalama çalışması öncesinde iki performans sanatçısının kayıtları alınmış ve sonrasında oda beyaza boyanarak yansıtma yapılmıştır (Alpay Ç., 2015). Burada mevcut mimari öğelerin konumları da yansıtma ile değişime uğramış ve yeni bir iç mekân deneyimi sunulmuştur.



Şekil 19. 'Displacements', Michael Naimarki, 1980
(URL-13)

4.3.2. The Office Of The Future

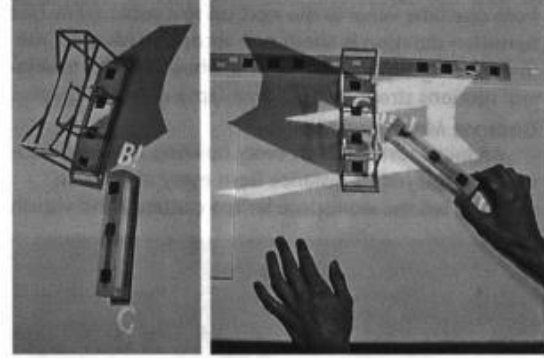
Kuzey Carolina Üniversitesi bünyesi altında çalışan ekibin yapmış olduğu çalışmada bir odanın ofis ortamına dönüştürülmesi ve değişen nesne, aydınlatma ve insanlarla birlikte çalışan kişinin algısal değişimleri incelenebilmektedir.



Şekil 20. 'The Office Of The Future',
Raskar R. ve ark., 1998

4.3.3 The I/O Bulb and the Luminous Room

MIT Media Lab araştırmacılarından biri olan John Underkoffler Oblong firması bünyesinde yapılan bu çalışmada projeksiyon haritalama yöntemi ile gün ışığının yapay ışık ile simülasyonunu gerçekleştirmiştir. Bu proje, projeksiyon haritalama yönteminin mimari projelerin konsept aşamasında çevresel faktörlerin anlatım ifadesinde kullanımı için ipuçları vermektedir.



Şekil 21. 'The I/O Bulb and the Luminous Room'
Oblong, Underkoffler J., 1999

4.3.4. Shader Lamps

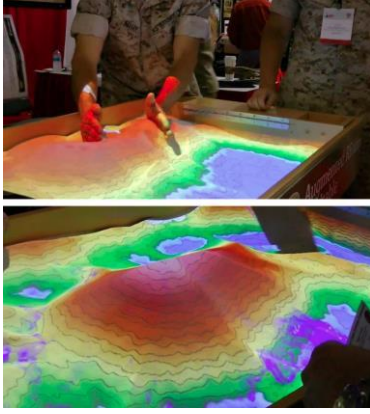
2001 yılında Ramesh Raskar ve proje ekibi "Shader Lamps" adlı bir çalışma ile bilgisayar ortamında planlanmış video görüntülerini fiziki nesnelere üzerine yansıtma yöntemini kullanarak, nesnelere üzerindeki görünüm değişikliklerini incelemişlerdir.



Şekil 22. 'Shader Lamps',
Raskar R. ve ark., 2001

4.3.5. ARES Kum-Masası Yaklaşımı

ARES Kum-masası (ARES Sand-table Concept)" çalışması askeri arazide strateji belirlemede eğitim aracı olarak kullanılmıştır. Bu çalışma mimaride de farklı bir şekilde yorumlanarak potansiyel oluşturabilecek örneklerden biridir.



Şekil 23. ARES Kum-masası Yaklaşım
(Ambern ve ark.,2015)

4.3.6. “Surface Confirugator” Mobilya Yüzey Kaplama Projesi

2014 yılında “Surface Confirugator” isimli proje, bir tasarım şirketine ait mobilya yüzey kaplama ve tasarım kataloğunu interaktif olarak tüketiciye sunmaktadır.



Şekil 24. Surface Confirugator, 2014
(URL-14)

4.3.7. Daydream-V-2

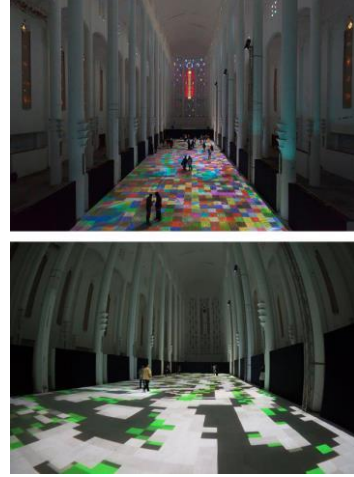
Bu çalışmadaki amaç grafik öğeleri ses ile beraber yüzeylere yansıtarak sesteki eko durumunu elde etmektir.



Şekil 25. _DAYDREAM-V-2
(URL-15)

4.3.8. Magic Carpets 2014

Katedral içerisinde zemin yüzeyine uygulanan video projeksiyon haritalama yönteminde kullanıcı hareketine göre interaktif olarak değişen görsel şov amaçlanmıştır.



Şekil 26. Magic Carpets 2014
(URL-16)

4.3.9. Almanya Berlin 10. Işık Festivali

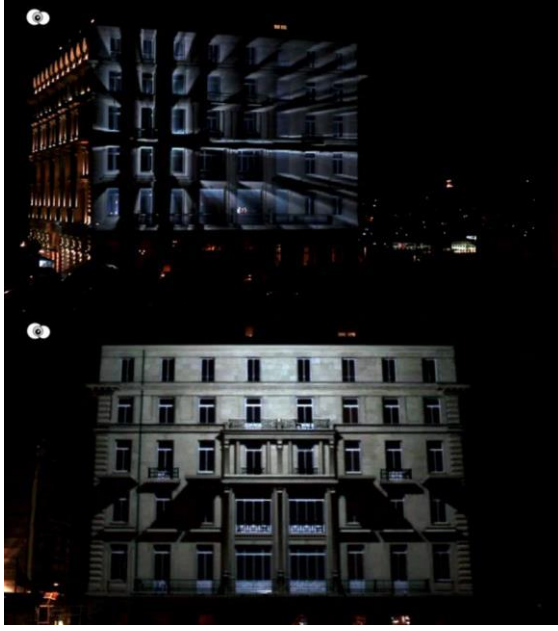
“Almanya Berlin Işık Festivali (Berlin’s Festival Of Lights)” gösterimlerinde video projeksiyon haritalama yöntemi, yapay ışıklandırma ve lazer animasyon teknikleri ile şehrin belirli bölgelerinde yer alan mimari formların yüzeylerine hareketli görüntüler oluşturmak için kullanılmaktadır.



Şekil 27. Almanya Berlin 10. Işık Festivali
(URL-17)

4.3.10. Pera Palace Hotel- Abstract Part, Grand Opening

'Burak Gölge ve Caner Baykal'ın kurduğu NOTA Bene Visual projection mapping ofisi Türkiye'de bu alandaki ilklerdendir'(URL-18). Pera Palace yapısının tarihini vurgulamak için yapılan çalışmada projeksiyon haritalama tekniği kullanılmıştır.



Şekil 28. Pera Palace Hotel- Abstract Part, Grand Opening, Nota Bene Visual, 2010 (URL-18)

4.3.11. Vortex

VORTEX, Bordeaux, Fransa'daki Darwin ekosistem projesinin yeşil binasının mimarisine yerleştirilmiş bir çalışmadır ve ışık yansıması ile dinamik bir etki vermektedir.



Şekil 29. Vortex, 1024 Architecture, 2014 (URL-19)

4.3.12. 3D Bridge

3D-Bridge video eşleme, ışık ve ses artırımı ile mimari bir heykel yerleştirmesidir.



Şekil 30. 3D Bridge, 1024 Architecture, 2010 (URL-19)

4.3.13. Mush-Boom

MUSH-BOOM, Kültür Merkezi K2'nin isteği üzerine Karitistan'da (Letonya) EXYZT tarafından yürütülen MUSH-ROOF projesinin bir parçası olarak gerçekleştirilen görsel bir performanstır.



Şekil 31. Mush-Boom, 1024 Architecture, 2007
(URL-19)

4.3.14. BlueXmas

Guebwiller şehrinde "Mavi Noel" etkinliği için bir ışık ve ses şovu projesidir.



Şekil 32. BlueXmas, 1024 Architecture, 2009
(URL-19)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Projeksiyon Haritalama (Eşleme) yöntemi mimari alandaki kullanımları ile kullanıcılara yeni bir bakış açısı ile mekansal deneyim sunmaktadır. Mimari alanda örneklerde görüldüğü üzere mimari bir projenin strüktürel yapısını vurgulamak, tarihi hakkında bilgi vermek amacıyla kullanılabilir. Ayrıca birçok mimari ürün firmasında ürün seçiminde de kullanıcıya sunulan alternatifler arasında yer almaktadır. Mimari video projeksiyon haritalama yöntemi bilgi amaçlı kullanılması yanı sıra mimari projeleri ışık ve ses şovlarının parçası haline getirerek günün farklı saatlerinde kent silüetinde farkındalık yaratmak amacıyla kullanılabilir. İncelenen çalışmaların dışında kullanıcının videodaki içeriği kontrol etmesi ve geri bildirim almasını sağlayan çalışmalar giderek artmaktadır. Video projeksiyon haritalama yöntemi, mimarlıkta sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik olgusunu geliştiren bir unsur olarak kullanılmaya devam edecektir. Bunun sonucunda kullanıcı deneyimiyle elde edilecek bilgiler mimari konsept geliştirme ve uygulama aşamasında avantaj sağlayacaktır. Kullanıcı açısından video projeksiyon haritalama yöntemi değerlendirildiğinde bilgi edinme süreçlerinin kısılması ve bunun sonucu olarak da görsel bilgi birikiminin gelişmesi olası sonuçlardandır.

6. KAYNAKÇA

Alpay, Ç., 2015, Spatial Increased Reality Placement And A Video Projection Mapping, Hacettepe University Fine Arts Institute Graphic

Amburn R.C., Vey L. N., Boyce W.M., Mize R.J., 2015, 'The Augmented Reality Sandtable (ARES)', US Army Research Laboratory

Catanese R., 2013, 3D Architectural Video Mapping, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W2, 2013XXIV International CIPA Symposium, 2 – 6 September

Raskar, R., Welch, G., Low, K., Bandyopadhyay, D., 2001, Shader Lamps: Animating Real Objects With Image-Based Illumination

Raskar, R., Welch, G., Cutts, M., Lake, A., Stesin, L., Fuchs, H., 1998. The Office of the Future: A Unified Approach to Image-Based Modeling and Spatially Immersive Displays. Computer Graphics and Scientific Visualization

Underkoffler, J.S., 1999, The I/O Bulb and the Luminous Room, *Media Arts And Sciences*

Özel Z., 2012 Video Projeksiyon Eşlemesi <https://zeynepozel.wordpress.com/2012/09/21/video-projection-mapping/>

URL-1

Hull A., 10.02.2015, 'Projection Mapping – Week 1 Of Digital Media – Level 2' <https://alexhull.blogs.lincoln.ac.uk/2015/10/02/projection-mapping-week-1-of-digital-media-level-2/>

URL-2

Vvvv Group 'A multipurpose Toolkit' www.vvvv.org

URL-3

'Surface MapperGUI – A simple Processing Interface For Pojection Mapping', 01.11.2013 www.jason-webb.info

URL-4

'LPMT' 10.03.2015 <http://projection-mapping.org/tools/lpmt/>

URL-5

'VPT' 08.02.2015 <http://projection-mapping.org/tools/vpt>

URL-6

Jones B., 'What is projection mapping' <http://projection-mapping.org/what-is-projection-mapping/>

URL-7

‘LCD Projeksiyon Cihazı Nedir? Liquid Crystal Display’
<http://www.boyutdijital.com/LCD-Projeksiyon-Cihazı-Nedir-Liquid-Crystal-Display,DP-44.html>

URL-8

‘ACER K750 Projektör: LED- lezer a gyakorlatban’, 01.31.2013
https://prohardver.hu/hir/acer_k750_projektor_led-lezer_a_gyakorlatban.html

URL-9

Calderone L., 01.10.2017, ‘Should You Buy A Lcd, Dlp or Lcos Projector’
<https://www.hometoys.com/should-you-buy-a-lcd-dlp-or-lcos-projector/>

URL-10

‘How To Project On 3D Geometry’
<https://vwww.org/documentation/how-to-project-on-3d-geometry>

URL-11

‘The Haunted Mansion’, 07.2010
<https://davelandblog.blogspot.com/>

URL-12

‘The Haunted Mansion’
<http://www.doombuggies.com>

URL-13

Naimark M., ‘Displacements 1980-84 / 2005’
<http://www.naimark.net/projects/displacements.html>

URL-14

Jones B., 2014, ‘Surface Configurator’
<http://projection-mapping.org/surface-configurator/>

URL-15

Nonotak, 2013, ‘DayDream’,
https://www.nonotak.com/_DAYDREAM-V-2

URL-16

Chevalier M., 2016, ‘Magic Carpets’
<http://www.miguel-chevalier.com/en/magic-carpets-1>

URL-17

‘10th Light Festival in Berlin’
<https://festival-of-lights.de/en/>

URL-18

NOTA BENE Visual ‘Pera Palace Hotel – Abstract Part, Grand Opening’
www.notabenevisual.com

URL-19

1024 Architecture, ‘Vortex’, 2014
www.1024architecture.net