

T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜZE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

YAKIN GELECEKTE MÜZECİLİK ALANINDA
KULLANILACAK YENİ TEKNOLOJİLER VE
TEKNOLOJİ TABANLI YENİ HİZMETLER

AÇELYA GÜRBÜZ
2507190104

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Fethiye ERBAY

İstanbul, 2021

ÖZ

YAKIN GELECEKTE MÜZECİLİK ALANINDA KULLANILACAK YENİ

TEKNOLOJİLER VE TEKNOLOJİ TABANLI YENİ HİZMETLER

AÇELYA GÜRBÜZ

Müzeler, eserlerin toplanması, muhafaza edilmesi ve halkın ziyaretine açılması gibi temel ve daha sınırlı bir anlayışı 20. Yüzyılın ikinci yarısında terk ederek halka uzak olan müzecilik yapısından çağdaş müzecilik anlayışına geçtiği söylenebilir. Bu geçişte durağan ve pasif müzecilik teknikleri kendini çağdaş hayata uyum sağlama motivasyonu ile ve teknolojik gelişmelerin de desteği ile kültürün aktif birer ögesi haline dönüştürerek kültürel çeşitliliğin ve toplumsal hafızasının dünya vatandaşlarına daha etkin yollarla aktarabilmesi sayesinde müzelere ilgi artmaya başlamıştır. Bu bakış açısı ile teknoloji bu dönüşümün en önemli faktörlerinden biri olarak sürekli evirilmeye, yeni teknolojiler ile bu dönüşüm tamamlanmak yerine daha da hızlanarak yeni olanaklara imkân sağlamaktadır. Teknolojinin bu kadar hızlı değişmesi ve yeni teknolojilerin kullanıma açılması müzelerinde 20. Yüzyılın ortalarında geçirdiği dönüşümü artık daha kısa döngülerde yaşanmasına neden olacaktır. Bu nedenle çalışmamız günümüzde ortaya çıkmakta olan teknolojiler ile yakın gelecekte hayatımıza girecek teknolojilerin müzecilikte ortaya çıkartacağı yeni olanakları ve dönüşümleri ön görmeye odaklanacaktır. Müzeciliğin değişmesi ile geçmiş gelecek ile buluşarak yeni tasarımlara dönüşmesini sağlanacaktır. Teknoloji hayatımızın her alanını olduğu gibi müzeciliği de dönüştürürken bunun nasıl olacağı yine teknolojinin nasıl kullanılacağına bağlı olacaktır.

Okumakta olduğunuz çalışmada öncelikle müzeciliğin kabul görmüş temel amaçlarının neler olduğunun altı çizilecektir. Böylece teknolojinin bu amaçlar doğrultusunda kullanılması gereken bir araç olduğu daha net görülebilir. Daha sonra temel teknolojik kavramlar açıklanarak çalışmanın ilerleyen bölümlerinde anlatılacak teknoloji kullanımlarının daha önceden oluşmuş temellere oturması sağlanacaktır. Daha sonra doğuşundan itibaren yeni teknolojilerin müzeciliği nasıl dönüştürdüğü, 20. Yüzyıl müzeciliğinin bu dönüşümü hangi teknolojiler ile geçirdiğini ve en son olarak da yeni kullanılmaya başlanılan ve kullanılacak olan teknolojilerin yine müzeciliğin dönüşümüne nasıl katkıda bulunacağını bu teknolojilerin nasıl kullanılacağını n görerek göstermeyi hedefliyoruz.

Anahtar Kelimeler

Müze, teknoloji, dijitalleşme, yapay zekâ, nesnelerin interneti

ABSTRACT

NEW TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGY-BASED NEW SERVICES TO BE USED IN MUSEUM IN THE NEAR FUTURE

AÇELYA GÜRBÜZ

It can be said that museums abandoned the basic and more limited understanding of collecting, preserving and opening the works to the public in the second half of the 20th century and moved from the museum structure, which was far from the public, to the contemporary understanding. In this transition, static and passive museology techniques have transformed themselves into active elements of culture with the motive of adapting to contemporary life and with the support of technological developments, and the interest in museums has started to increase thanks to the transfer of cultural diversity and social memory to the world citizens in more effective ways. With this point of view, technology as one of the most important factors of this transformation is constantly evolving, and instead of completing this transformation with new technologies, it enables new possibilities by accelerating even more. The rapid change in technology and the introduction of new technologies will cause the transformation of museums in the middle of the 20th century to be experienced in shorter cycles. For this reason, our study will focus on foreseeing the new possibilities and transformations that will come into our lives in the near future with the technologies that are emerging today. With the change of museums, the past will meet with the future and transform into new designs. As technology transforms museology as it does in every aspect of our life, how this will be dependent on how technology is used.

In the study you are reading, first of all, what are the accepted main goals of museology will be underlined. Thus, it can be seen more clearly that technology is a tool that should be used for these purposes. Thus, it can be seen more clearly that technology is a tool that should be used for these purposes. Later, we aim to show how new technologies have transformed museology since its birth, with which technologies the 20th century museology has undergone this transformation, and lastly, how the technologies that are newly used and to be used will contribute to the transformation of museology by foreseeing how these technologies will be used.

Keywords

Museum, technology, digitization, artificial intelligence, Internet of things

ÖNSÖZ

Teknoloji, geldiği nokta itibari ile önceki 10 yıllardan çok daha hızlı geliyor. Her bir teknoloji gelişme, yeni teknolojilerin gelişme hızını katlıyor. 1980 yılında kişisel bilgisayarların (PC) hayatımıza girmesinden sonra 2007 yılı olan ilk dokunmatik telefonların lansmanına kadarki süreçte dünya nüfusunun 50%'sine dahi 27 yılda nüfuz edememişken, akıllı telefonlar 5 yıldan biraz daha fazla bir sürede dünya nüfusunun 50%'den fazlası tarafından kullanılmaktaydı. Bu örnek, yeni teknolojilerin ne kadar hızlı sürece ucuzlayarak tüm dünyanın kullanımına açılabilirdiğini gösterirken, internetin doğuşu ise şirketler ve bireysel kullanıma açılmadan önce bambaşka amaçla geliştirilen bir teknolojinin günün birinde 4 yaşındaki bir çocuğun dokunmatik bir ekrandan uzaktaki arkadaşları ile çevrimiçi oyun oynayabileceği veya bir üniversite öğrencisinin tüm derslerini tabletinin başında alıp diplomasını alabileceği, sanal fuarlara katılacağımız, evimizin konforunda alış veriş yapmamızı sağlayacak, olmazsa olmaz bir teknoloji olarak hayatımızın merkezinde yer alacak ve dünyanın öbür ucundaki çalışma arkadaşımız veya müşterimiz ile sanki aynı toplantı odasında oturup iş geliştirebiliyormuşçasına çalışmamızı sağlayacak, fiziki tüm sınırları ortadan kaldıracak bir teknoloji olarak hayatımızın temel bir bileşeni olarak yer alabileceğini göstermektedir. 60'ların başında ARPANET, sadece ABD Savunma Bakanlığı tarafından desteklenen ve Internet Protokolü kullanan ilk ağ bağlantı projesiydi. Amaç, ABD ordusunun güvenli şekilde kendi arasında haberleşmesini sağlayabilmektir. 80'lerin başında NFS tarafından üniversitelerde bilgisayar merkezlerinin kurulması desteklendi ve NSFNET projesi ile bu bilgisayar merkezleri birbirlerine bağlandı. 80'lerin sonunda bugünkü web sitelerinin temeli

olan zenginleştirilmiş metin dokümanlarını çalıştıran bir ağ sistemini geliştirilmişti bile¹. 90'lara gelindiğinde özel şirketler Internet altyapısını yönetmeye, e-posta gibi, anlık mesajlaşma gibi, video görüşmeleri gibi temel hizmetleri sağlamaya başlayacaklar ve binlerce yıllık insanlık tarihini çevrimiçi teknolojilere taşıyacaktı.

Bu çalışma ile şuan farklı alanlarda geliştirilen, müzecilik ile ilgili gözükten veya hiç ilgisi olmadığı gözükten teknolojilerin dahi gelecekte müzeciliği temelden etkileyebilecek birer teknolojik gerçekliğe dönülebileceğini göstermek ve yeni teknolojik gelişmelere erişebildiği ölçüde ne gibi yeni teknolojilerin müzecilik alanında kullanılabileceğini öngörmek ve bir vizyon çizmek için oluşturulmuştur. Bugün sağlık alanında yapılan uzaktan mikro-cerrahi uygulama teknolojileri veya otonom araçlardaki sensörler veya uzay teknolojileri yarın bir müzede hayata geçirilebilir ve daha sonra tüm müzelerin kullanacağı genel geçer bir teknoloji uygulaması haline gelebilir. Bu anlamda sadece müzecilik, kültür, sanat alanlarındaki müze, kurum ve girişimleri değil, aynı zaman da ilgisiz gibi gözükten sağlık, inşaat, nesnelerin interneti, otomotive gibi alanlara da bakarak, buradaki gelişmeleri, yeni teknolojileri, girişimleri araştırarak müzecilik alanına bambaşka bir açıdan yaklaşma yöntemi ile projemizi şekillendirdim.

Bu vizyonda bir çalışma yapabilmem için, projemin konusunun belirlenme aşamasında, araştırma yöntem ve kaynaklarım konusunda her zaman yanımda olup bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Fethiye Erbay'a başta olmak üzere, Doç. Dr. Mutlu Erbay'a, Dr. Öğr. Üyesi Nuri Özer Erbay ve Müze Yönetimi'ndeki hocalarıma desteklerinden ötürü minnettar olduğumu söylemek ister, teşekkürlerimiz sunarım.

¹ A Brief History of NFS and the Internet, National Science Foundation, 20 Şubat 2021 tarihinde https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050 adresinden erişildi.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
RESİMLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	4
1.2. Araştırma Yöntemleri	4
1.2.1. Literatür Taraması	4
1.2.2. Uzman Görüşleri	5
1.2.3. Teknoloji Girişimleri Taraması	5
1.3. Müzecilik ve Amaçları	5
1.4. Teknolojinin Müzecilikteki Rolü	6
1.5. Temel Teknolojik Kavramlar:	10
1.5.1. Teknoloji.....	10
1.5.2. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality).....	10
1.5.3. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)	11
1.5.4. Karma veya Genişletilmiş Gerçeklik	11
1.5.5. Yapay Zekâ.....	12

1.5.6. Makine Öğrenmesi.....	13
1.5.7. Derin Öğrenme.....	14
1.5.8. Nesnelerin İnterneti	14
1.5.9. 5G Mobil Bağlantı	14
1.5.10. Kuantum Bilişim	15

İKİNCİ BÖLÜM

2. Erken Müzecilikte Teknoloji Kullanımı.....	16
2.1. Müzeciliğin Doğuşu ve Teknoloji	16
2.1.1. Helenistik Dönem Müzeleri:	16
2.1.2. Rönesans Dönemi	17
2.1.3. 20. Yüzyıl Dönemi	20
2.2. Müzecilikte Teknoloji Serüveni	21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. GÜNÜMÜZ MÜZELERİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİLER.....	25
3.1. Ses Teknolojileri.....	25
3.1.1. Sesli Rehberler:	25
3.1.2. Whisper Sistemleri	26
3.1.3. Ses Duşları:.....	26
3.2. Görüntü Teknolojileri	27
3.2.1. Dokunmatik Ekranlar:.....	27
3.2.2. Simülatörler:	30
3.2.9. QR Kode Uygulamaları:.....	32

3.2.10. Boyutlu Tarama:	35
3.2.11. Projeksiyon Haritalama Teknolojisi	36
3.2.12. Fiziksel Mobil Müzeler	38
3.2.13. 3 Boyutlu Baskı / Yazıcılar:	38
3.2.14. Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri:	45
3.2.15. Hologram.....	52
3.3. İnternet Teknolojileri ve WWW (World Wide Web)	54
3.3.1. Kitlesel Açık Çevrimiçi Kurslar (MOOCs)	59
3.3.2. Fenerler (Beacon) ve Bluetooth Teknolojileri	60
3.4. Akıllı Telefon Mobile Uygulamaları	62
3.4.1. Uzaktan Algılama Teknolojisi:	66
3.5. Diğer Teknolojiler	69
3.5.1. Dijital Kalem	69
3.5.2. Robotlar	72
3.5.3. Yapay Zekâ	76
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
4. GELECEKTE MÜZECİLİKTE KULLANILACAK YENİ TEKNOLOJİLER.....	80
4.1. Yapay Zekâ Tabanlı Teknolojiler	80
4.1.1. Yapay Zekâ Uygulamaları ile Müzeciliğin Geleceği	80
4.1.2. Beyin-Bilgisayar Ara yüzü (BCI)	85
4.1.3. Makine Öğrenmesi.....	86
4.1.4. Büyük Veri.....	88

4.1.5.	Makina Görüşü.....	93
4.1.6.	Gelişmiş Sohbet Robotları.....	95
4.1.7.	Derin Öğrenme (Deep Learning).....	101
4.1.8.	Yapay Zekâ Tabanlı Robotlar.....	102
4.1.9.	Deepfake Teknolojisi	106
4.1.10.	Ses Tanımlama Teknolojisi	108
4.2.	İnternet ve Bağlantı Teknolojileri	109
4.2.1.	Nesnelerin İnterneti Teknolojisi	109
4.2.2.	Sensör Teknolojileri:	112
4.2.3.	Hareket ve Mimik Algılama Sistemleri	116
4.2.4.	Canlı Yayın (live streaming).....	119
4.2.5.	5G İletişim Altyapısı.....	124
4.3.	Bilgi İşlem Teknolojileri	126
4.3.1.	Kuantum Bilişim	126
4.4.	Görüntü ve Ses Teknolojileri.....	128
4.4.1.	Artırılmış Gerçeklik Kontak Lensleri	128
4.4.2.	Sanal Gerçekliğin Geleceği: “Karma” Gerçeklik.....	129
4.4.3.	Bakış Algılama Teknolojisi	132
4.4.4.	Yeni Nesil Ses Teknolojileri	133
4.4.5.	Simülasyonlar	133
4.4.6.	Bilgisayar Tabanlı Tomografi Teknolojisi.....	135
4.5.	Diğer Teknolojiler	140

4.5.1. Blockchain Teknolojisi:.....	140
4.5.2. Pandemi Güvenlik Teknolojileri	143
4.5.3. Artırılmış Vücut Gerçekliği (Body Augmentation)	148
4.5.4. Sinirsel (Neural) Bağlantı Teknolojisi	149
4.5.5. Otonom Araçlar ve Teknoloji.....	150
4.5.6. Yapay Hafıza	151
4.5.7. Kendi Kendini İyileştiren Materyaller	153
4.5.8. Light Fidelity	156
SONUÇ.....	158
KAYNAKÇA	161

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: En Erken Ulusal Tarih Dolabı (Cabinet) çizimi	18
Şekil 2: Kopenhag Ole Worn Museum	19
Şekil 3: SFMoMA Mobil Uygulaması	25
Şekil 4: Porsche Müzesi.....	27
Şekil 5: Müzelerdeki Dokunmatik Ekran Kullanımı Örneği	29
Şekil 6: Zeugma Müzesi - İnteraktif Oyun Ekranı.	29
Şekil 7: Saklı Limandan Hikâyeler: Yenikapı'nın Batıkları Sergisi.....	31
Şekil 8: Simülatör Laboratuvarı.....	31
Şekil 9: Bazı QR Kod Sembolleri	33
Şekil 10: Mattress Yatak Fabrikası	33
Şekil 11: QR kodların gözüktüğü MIT Görsel Sanatlar Merkezi'nin ön lobisi	34
Şekil 12: deCordova Sculpture Park Müzesi Mobile Uygulaması	35
Şekil 13: Metropolitan Sanat Müzesi, Dendur Tapınağı Projeksiyon Gösterisi	37
Şekil 14: MeshMixer ile Üretilmiş Sanat Eseri Taklitleri	40
Şekil 15: Semitic Müzesi, Harvard Üniversitesi.....	42
Şekil 16: Harvard'da Antik Kalıntıların 3D Baskı ile Tamir Edilmiştir Hali.....	43
Şekil 17: 3D Yazıcıyla Üretilmiş 5. Yüzyıldan Kalma bir Buda Başı	44
Şekil 18: Perez Sana Müzesi- İstilacı Türler AR Sergisi -Miami.....	46
Şekil 19: Louvre'un İlk VR Projesi.....	47
Şekil 20: Artırılmış Gerçeklik Kullanımı	48
Şekil 21: Sınırsızlık (Borderless) Müzesi.....	49
Şekil 22: Sanal Gerçeklik Tabanlı Küre Görüntüleme sistemi.....	50
Şekil 23: Müzede çalışıldığı söylenen tabloların Artırılmış Gerçeklik ile görülmesi....	51
Şekil 24: DeepFrame adlı teknolojisi ile üretilen 3 Boyutlu Hologram	53

Şekil 25: Işık Şehri'nde Adobe Müzesi'nin Bir Tasviri.	56
Şekil 26: Sadece Çevrimiçi Ziyaretçi Kabul Eden Valentino Garavani Müzesi	56
Şekil 27: VOMA -Duvarları ve Eserlerine Kadar Tam Sanal ilk sanat müzesi.....	58
Şekil 28: Fener (Beacon) Teknolojisi Kullanımı	61
Şekil 29: Google Sanat ve Kültür Portalı.....	64
Şekil 30: Ulusal Doğal Tarih Müzesi	64
Şekil 31: Ulusal Jeodezik Araştırması tarafından toplanan Lidar görüntüsü.	66
Şekil 32: Pasif ve Aktif Uzaktan Algılama Teknolojisi	67
Şekil 33: Toprakla kaplı bir ortaçağ köyünün kentsel şeklinin LiDAR görüntüsü.....	68
Şekil 33: Cooper Hewitt Müzesi'nde Kullanılan Dijital Kalem.....	70
Şekil 34: Dijital Kalem Videosu	70
Şekil 35: Telepresence (Telebulunma) Robotları	73
Şekil 36: SoftBank Robotics - Pepper Robotları	74
Şekil 37: Eleştirmen Robot Berenson.	77
Şekil 38: Salvador Dali'nin Yapay Zekâ İle Canlandırılmış Bir Ropörtajı	78
Şekil 39: Gelecek Müzesi, Yapay Zekâ soruları sorar ve karar alır.....	83
Şekil 40: Yapay Zekâ, Human 2.0 Yaklaşımı, Yapay Zekâ ve İnsan Etkileşimi	84
Şekil 41: Yaklaşık Algılama Aralığını Gösteren 7 Sensörün Konumu	90
Şekil 42: DIKW Piramidi.....	92
Şekil 43: Deepfake ile Kişilerin İstenildiği Gibi Konuşturulması.....	107
Şekil 44: Sensör Çeşitleri.....	113
Şekil 45: ArtLens Stüdyosu	114
Şekil 46: Farklı Işıklandırmalardaki hareket tanıma örnekleri.....	118
Şekil 47: Sensör Teknolojisi Kullanılan İnteraktif Sanat Eseri	119
Şekil 48: İnternet Üzerindeki Canlı Yayın Büyüme	121

Şekil 49: Londra Sokak Müzesi, Artırılmış Gerçeklik	129
Şekil 50: MAXFLIGHT 360 SIMULATORS	134
Şekil 51: Uçuş Müzesi Simülatörü	134
Şekil 52: Air Force Müzesi Simülatörleri	135
Şekil 53: Amerikan Ulusal Tarih Müzesi – Tomografi ile Mumyaların Taranması ..	136
Şekil 54: Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin izniyle.....	136
Şekil 55: Mısırlı "Yıldızlı Kadın", CT ile taranarak 3 boyutlu hale getirilmesi	138
Şekil 56: Tarihte Mumyalanan İlk Yavru Arslan	139
Şekil 57: Fresco'nun Blockchain Temelli Güvenli Sanat Dağıtım Ağı	142
Şekil 58: Sosyal Mesafe Bluetooth Teknolojisi.....	145
Şekil 59: Ziyaretçilerin Fiziksel Uzaklık Haritası	146
Şekil 60: Holotex, Artırılmış Vücut Gerçekliği.....	148
Şekil 61: Gelecek Müzesi, Dubai	149
Şekil 62: 2050'de Dünya	150
Şekil 63: Kendi Kendini İyileştiren Materyal İçeriği.....	154
Şekil 64: Li-Fi Teknolojisini: Veri iletmek için Işık Kaynakları Kullanılır	157

KISALTMALAR LİSTESİ

3D	: Üç Boyu (3B)
5G	: 5th Generation Mobile Network (5. Nesıl Mobil Ağ)
AI	: Artificial Intelligence (Yapay Zeya)
AM	: Artificial Memory (Yapay Hafıza)
AR	: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
ARPANET	: Advanced Research Projects Agency Network
BCI	: Brain-Computer Interface (Beyin Bilgisayar Arayüzü)
CT	: Computed Tomography (Bilgisayarlı Tomografi)
DIKW	: Data information Knowledge Wisdom (Veri Bilgi Bilmek Bilgelik)
ICOM	: International Council of Museums. (Uluslararası Müzeler Konseyi)
IOT	: Internet of Things (Nesnelerin Interneti)
Lidar	: Light Detection and Randing (Işık Algılama ve Değişimi)
MENHIR	: Multimedia European Network of High Quality Image Registration
MIT	: Massechusetts Institute of Technology
MOOCs	: Massive Open Online Courses (Kitlese Açık Çevrimiçi Kurslar)
NFS	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)
PC	: Personal Computer (Kişisel Bilgisayar)
QR	: Quick Response (Hızlı Cevap)
RFID	: Radia Frequecy Identification Device
SFMoMa	: San Francisco Museum of Modern Art
VR	: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
WWW	: World Wide Web

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Teknolojinin hayatımıza bu kadar girerek tüm sektörleri dönüştürdüğü günümüzde müzecilik anlamında da dijitalleşme ve teknoloji kullanımı müzeler için modern dünyada var olabilmek ve etkinliklerini arttırabilmek için bir zorunluluk haline gelmiştir. Müzelerdeki teknoloji kullanımını, müzelerin amaçlarını merkeze alarak incelemek ve anlamak gerekmektedir. Teknolojinin müzeciliğin dönüşümü için bir araç olduğu ve bunun yanında müzecilik faaliyetlerinde ne kadar önemli bir role sahip olduğunu müzeciliğin tanımını ve amaçlarını net bir şekilde ortaya koyarak anlayabiliriz. Uluslararası Müze Konseyi tanımına göre müze, eğitim ve eğlence için nesneler edinme, koruma, araştırma, iletişim ve sergileme gibi hizmetler sunan bir kurumdur². (ICOM, 2001) Biraz daha geniş anlamda ise ICOM "Kültür eserlerini koruyan ve bu eserleri etüt, eğitim ve bedii zevki yükseltme amacıyla toplu halde teşhir eden, kamu yararına çalışan, sanata, ilme sağlığa, teknolojiye ait koleksiyonları bulunan müessese" olarak müzeleri tanımlar³. Hatta aynı kurumun yönetmeliklerinde müzeciliğin tanımını daha da genişleterek "Daimi teşhir bölümleri bulunan kütüphaneler ve arşiv merkezleri, resmi şekilde halkın ziyaretine açık bulunan tarihi anıtlar, tarihi anıtlara ait binaların kısım veya müstemlatı, tarihi, arkeolojik tabii önemi haiz mevkiler ve parklar, nebatat ve hayvanat bahçeleri, akvaryumlar ve benzeri teşekküller" denir. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müze Yönetimi bölüm başkanı Prof. Dr. Fethiye Erbay da müzeleri günümüzde, toplumun bilimsel ve kültürel geçmişini yansıtan ve geleceği

² Agency, Hans, What is ICOM's definition of a museum?, 25 Aralık 2020 tarihinde <https://icom.museum/en/faq/what-is-icoms-definition-of-a-museum/> adresinden erişildi.

³ Museum Definition, ICOM, 25 Aralık 2020 tarihinde <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/> adresinden erişildi.

biçimlendiren öğeleri sanat ve kültürle birleştiren eğitim kurumları" şeklinde tanımlamaktadır.⁴

Teknoloji, doğru tekniklerle yararlı bir diyalog başlatıcı, dikkat çekme ve etkili bir pazarlama aracı olarak hareket edebilir. Bazen, insanları bir müzenin sunduğu şeylerin derinliklerini deneyimlemeye teşvik etmek için dikkat çekici bir vasıta gereklidir. Yine teknoloji burada başrolde yine teknoloji olacaktır.

Müzelerin teknolojiyi ziyaretçiler için bir etkileşim aracı olarak kullanma arzusu, sürekli gelişen teknolojileri müzelerin iş yapış modellerine entegre ederek amaçlarını gerçekleştirmek için kat etmeleri gereken boşlukları doldurma yöntemine dönüşmektedir. Bu doğrultuda müzeler hem büyük köklü teknoloji firmaları ile hem de küçük ama göreceli olarak daha hızlı hareket edebilen ve yeni teknolojileri daha pratik ve hızlı yöntemlerle hayata geçirebilen birçok girişim ile yakın çalışarak amaçlarını gerçekleştirmek için iş birliktelikleri kurmaktadır.

Sadece teknoloji kullanımı tek başına, müzelerin hedeflerine ulaşmalarını sağlayacak araç olmadığından, entegrasyon burada çok kritik bir kavramdır. Müzeler, istenen sonuçları elde etmek için teknolojik gelişmeleri iş yapış şekillerine, kürasyonlara, ziyaretçi deneyimlerine ve konsept ve hedefledikleri kapsama dikkatlice entegre etmelidir. 20. Yüzyılda hayatımıza giren akıllı telefonların kullanımı, mobil uygulamaların, robotların, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin nasıl kullanıldığını birçoğumuz deneyimleyerek görebiliyoruz. Bunun yanında derin öğrenme, büyük veri, makina öğrenmesi, kuantum bilgisayarların, blockchain teknolojisi, yapay zekâ veya benzeri hayatımıza yeni giren teknolojilerin müzecilik alanında nasıl kullanılacağını birçoğumuz tahmin etmekten veya örneklerine rastlamakta şuan halen uzağız. Dijitalleşme ile birlikte müzelerinde envanterlerini

⁴ Erbay, Mutlu, (2011) Müzelerde Sergileme ve Sunum Teknikleri, Beta Yayınları.

Internet ortamına aktarması ve ziyaretçi hareketlerinin bıraktığı dijital ayak izleri sayesinde kültürel sektörde büyük veri ve analitik etrafında bir faaliyet patlaması görülüyor. “Yeni Petrol” olarak tanımlanan verinin müze faaliyetleri çevresinde artarak ortaya çıkışı müzecilikte yapay zekâ ve nesnelerin interneti gibi birçok teknolojinin kullanılmasının kapılarını açmaktadır. Böylece daha günümüzde evlerimize bile henüz girmemiş birçok teknolojinin müzelerde kullanılmaya başlandığını görüyoruz veya kullanılacağına tanıklık edeceğiz.

Bu çalışma, teknolojinin yıkıcı ve devrim niteliğindeki etkisinin ve müze alanında günümüzden kullanımının analiz edilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma, teknolojinin müze endüstrisinde ve mevcut cihazlarında daha önceki kullanımını ortaya koyuyor. Ve esasen, müzeler dünyasında mevcut ve gelecek teknolojilerin yeni kullanımlarını analiz edecek ve tahmin edecektir. Çalışma üç ana bölümden oluşuyor: ilk bölüm önceki on yıllardaki teknoloji kullanımlarına odaklanacak. İkinci bölüm, mevcut teknoloji kullanımlarına odaklanacaktır. Ve son ve uzun bölüm, önümüzdeki on yıllardaki teknoloji kullanımlarını analiz edecek.

Bu çalışma ile müzelerde strateji üzerinde düşünmeye başlamanın temel bileşiminin teknoloji olduğunu ortaya koymayı ve bunu yaparken de önemli teknoloji kavramlarını da ortaya koymayı hedefliyoruz. Büyük veri ve analitik yol haritasını kullanarak artık “post dijital müze” kavramının doğmasına tanıklık ediyoruz. Özellikle insan zekâsına yaklaşabilecek olan bilişsel sistemler, yapay zekâ uygulamaları müzelerin gerek kurumlarının içinde gerekse de dışında amaçlarına hizmet etmek için daha etkin araçlar olarak kullanılmaya başlanacaklar.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı günümüz teknolojilerinin müzelerdeki kullanım alanlarını detaylıca örnekleri ortaya koyarak geliştirmekte olan ve yakın gelecekte geliştirilecek teknolojilerin müzelerde ne şekillerde kullanılarak müzeciliği geliştireceğinin bir ön görüşünde bulunmaktır.

Önemli teknolojik kavramların açıklamaları yapılarak bu teknolojilerin günümüzdeki kullanım örnekleri resim ve videolarla kaynakları da verilerek açıklanacaktır. Yine kavramları açıklanarak yeni gelecek teknolojilerin veya şuan geliştirilmekte olan teknolojilerin mevcut planlanan kullanımlarının ne olduğu ile bu kullanımlarının müzecilikte nasıl uygulanabileceği ön görüşler ile ortaya koyulacaktır.

1.2. Araştırma Yöntemleri

Projemizin temel araştırma yönetimi müzecilik, kültür, sanat alanında kullanılmış, kullanıla gelen, şuan kullanılıyor olan ve gelecekte kullanılması muhtemel teknolojiler hakkında literatür taraması yapmaya dayanmakla birlikte, projemizin aslı teması olan müzecilik alanında kullanılacak olan henüz daha yeni icat edilen veya kullanımı çok kısıtlı olan teknolojiler için çevrim içi kaynakları ve uzman görüşlerini kullanarak sonuca varmak olacaktır.

1.2.1. Literatür Taraması

Arşiv taraması, internet taraması, daha önceki benzer konularda hazırlanmış tezlerin taranması gibi yöntemleri içermektedir ve bu projede en çok yararlanılan kaynak olmuştur.

1.2.2. Uzman Görüşleri

Müzecilik ve teknoloji alanındaki uzmanlık, sektör deneyimi ve yeni çıkacak teknolojilere olan yakınlıklarından dolayı farklı uzmanların görüşleri projemde yol gösterici birer kaynak olmuştur.

1.2.3. Teknoloji Girişimleri Taraması

Dünyada yatırım ağlarının gelişmesi, melek yatırımcıların ve şirketlerin yeni girişimlere yatırım yapması trendi inovasyonu körüklemekte ve çok sayıda teknoloji girişiminin doğmasına neden olmaktadır. Bu girişimler dünya teknoloji devleri tarafından satın alınmadan önce geliştirdikleri teknolojiler veya teknolojilerin yeni kullanım alanlarını oluşturarak daha önce hayalini bile kuramadığımız yeni uygulamalar icat etmektedirler. Artırılmış gerçeklik, yapay zekâ, bluetooth teknolojileri gibi müzelerde kullanılan teknolojilerin tümü daha önce evlerinin garajlarında veya okul kulüplerinde başlamış girişimlerin çıkarttıkları inovasyonlardı. Bu nedenle bu projede girişimleri ve üzerinde çalıştıkları teknolojileri de araştırılarak dahil edilmiştir.

Arşiv taraması, internet taraması, yeni girişimlerin bulunabilmesi için dünyadaki yatırım ağlarını derinlemesine araştırarak müze, sanat, kültür alanındaki girişimlerin çıkarttığı yeni iş modelleri, yeni teknolojiler, var olan teknolojilerin müzecilik alanında kullanılması ve yeni çıkmış veya halen geliştiriliyor olan teknolojilerin olası müzecilik kullanımlarını öngörülmesi temeline dayanmaktadır.

1.3. Müzecilik ve Amaçları

Müzeler tipik olarak, halkın tarihi, kültürel, sanatsal ve hatta bilimsel eserler gibi çeşitli disiplinlerden önemli nesneleri görebildikleri yerlerdir. Modern müzelerin amacı, halkın eğitimi için sanatsal, kültürel veya bilimsel önemi olan nesneleri

toplamak, korumak, yorumlamak ve sergilemektir. Ziyaretçi veya topluluk açısından bakıldığında, amaç kişinin bakış açısına da bağlı olabilir. Statista'nın yaptığı kamuoyu araştırmalarına göre Amerika Birleşik Devletleri'nde insanların yüzde 69'u tarihi bir cazibe merkezini / müzeyi ziyaret etmeyi kültürel bir aktivite olarak gördü. Her yıl 14 milyondan fazla Amerikalı hane sanat müzelerini ziyaret ediyor ve Amerikalıların yüzde 63'ü bir sanat / tasarım müzesini kültürel bir etkinlik olarak görüyor. 2017 yılında Amerikalıların yüzde 81'i 'eğlenmek' amacıyla kültürel faaliyetlere katıldı.⁵ %81 oldukça büyük bir oran ve “eğlenmek” temel amacı güdülen bir etkinlik diğer etkinliklerle rekabet içindedir. Klasik batı popüler kültüründe ise rekabet ürünler ve şirketler arasındaki bir terim olarak bakıldığında ise müzeler günümüzde dikkatleri çekmek, günümüzün teknolojilerini entegre ederek pazarda rekabet edebilir birer ürün olabilmelidirler.

1.4. Teknolojinin Müzecilikteki Rolü

Son yirmi yılda teknoloji, modern toplumun en önemli yönlerinden biri olarak kendini pekiştirdi. Bugün bulunduğumuz yerden dijital cihazların, İnternet'in veya bilgi işlem araçlarının yardım etmediği bir hayat hayal etmek neredeyse imkânsız. İş ve eğlenceden iletişim ve bilgiye kadar, teknolojiye olan güvenimiz günlük yaşamın neredeyse her alanında tüketiyor, dünyayı görme ve etkileşim şeklimizi değiştiriyor.

Ziyaretçi deneyimini yükseltmek, sanat eserlerini sergilemenin daha iyi yollarını bulmak ve daha fazla izleyici ile etkileşim kurmak amacıyla teknoloji, özellikle müze endüstrisinde her sektörün önemli bir parçasıdır. Teknoloji, doğru ellerde yararlı bir konuşma başlatıcı ve pazarlama aracı olarak hareket edebilir.

⁵ <https://www.statista.com/topics/1509/museums/> 06 Aralık 2020 tarihinde erişildi.

Bazen, insanları bir müzenin sunduğu şeylerin derinliklerini deneyimlemeye teşvik etmek için dikkat çekici bir hile - yüksek saygı duyulan bir kelime değil, ancak yine de yararlı - gereklidir.

Günümüzde artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, 3B baskı, projeksiyon haritalama teknolojileri ve daha pek çoğu, tarihi hem müze alanı içinde hem de dışında daha mevcut hissettirmek için dünyanın dört bir yanındaki kurumlar tarafından kullanılmaktadır.

Müzelerde teknoloji kullanımının birçok nedeni vardır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu "Müze Eğitimi" belgesinde de bu nedenle şöyle özetlenmektedir⁶:

- a) *Yeni Nesillere Hitap Edebilme*: Müzeciliğin ana amaçlarından biri olan geçmiş bilgi birikim ve eserlerinin yeni nesillere aktarma misyonu gereği günlerinin büyük bölümünü dijital mecralarda geçiren yeni nesillere ulaşabilmek müzelerde teknoloji kullanımı ve dijitalleşmenin ana nedenidir.
- b) *Erişilebilir Olmak*: Müzelerin ana amaçlarından biri de bünyelerindeki bilgiyi aktarabilmek için hakla sürekli yakın ve erişilebilir olmaktır. Teknolojik imkânlardan yararlanılarak mobil uygulama tabanlı veya web uygulama tabanlı teknolojiler ile günümüz müzeleri artık bir internet tarayıcıdan açılarak dünyanın her yerinden erişilebilir hale gelebilmektedirler.
- c) *Eğitim Misyonu*: Yine müzelerin ana amacı olan barındırdıkları bilgiyi aktarabilmek için deneyim ve proaktif öğrenmeyi tetiklemek ve bu sayede bağlam temelli öğrenmeyi sağlayabilmek için yine teknolojinin getirdiği araçları kullanmak gerekir.

⁶ İlhan, Ayşe Çakır, Artar, Müge, Bıkmaz, Fatma, Akvuran, Ayşe, Tezcan, Kadriye, Doğan, Deha, Karadeniz, Ceren, Çigdem, Hüsne, Kut, Seblal, Müze Eğitimi, Milli Eğitim Bakanlığı 02 Ocak 2021 tarihinde https://edirne.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/25162109_1-Muze_EYitimi.pdf adresinden erişildi.

- d) *Çok Yönlü Deneyimleme*: Her tip deneyimleme ve bu sayede müzelere olan ilgilin artması ve sergilenen objeleri içselleştirme imkânı sunması bakımından bir objenin birden çok ve etkin sergileme yöntemleri ile sunulması ihtiyacı bulunmaktadır.

Tüm bu yukarıdaki sayılanların yanında günümüzde birçok alternatif eğlence ve kültürel etkinliğin bulunduğu rekabet ortamında ziyaretçi çekebilmek ve kendi içinde barındırdığı bilgi birikimini aktarabilmek için rekabetçi bir yöntem sunma ihtiyacı yine müzelerde teknoloji kullanımını tetiklemektedir. Dolayısı ile müzelerdeki teknoloji kullanımının amacını şöyle sıralayabiliriz⁷:

- a) İletişim
- b) Bilgi vermek
- c) Müzelere Talebin Arttırılması
- d) Katılımcılığın Artırılması
- e) Deneyim Kazandırma
- f) Sergi Ögesinin Anlaşılabilirliğinin Artırılması
- g) İçeriğin Zenginleştirilmesi

Türkiye İstatistik Kurumu⁸ verilerine göre Türkiye’de nüfusun %70’lık bölümü 15-45 yaş aralığında bulunmaktadır. En etkin ve müzelerin hedef kitlesi diyebileceğimiz bu kitleyi X, Y ve Z kuşakları oluşturmaktadır. Ufuk Tarhan’ın tanımı ile bu kitlelerin aşağıdaki tanımlarına bakacak olursak bu kitlelerin erişimine ulaşabilmek ve daha da fazlası dikkatlerini çekerek bu bireyleri müzelerin etkin birer

⁷ İlhan, Ayşe Çakır, Artar, Müge, Bıkmaz, Fatma, Akvuran, Ayşe, Tezcan, Kadriye, Doğan, Deha, Karadeniz, Ceren, Çigdem, Hüsne, Kut, Seblal, Müze Eğitimi, Milli Eğitim Bakanlığı 02 Ocak 2021 tarihinde https://edirne.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/25162109_1-Muze_EYitimi.pdf adresinden erişildi.

⁸ "TÜİK, İl yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus - 2014, Türkiye". 20 Şubat 2015 tarihinde kaynağından arşivlendi. Erişim tarihi: 19 Şubat 2015.

katılımcısı haline getirmek ancak teknolojinin etkin olarak kullanımına bağlıdır.⁹
(Tarhan, 2016, 13).

- X Kuşağı (52 -37 yaş arası): Özgürlükçü, savaşa karşı, apolitik, retçi hippie nesildir.
- Y Kuşağı (35 -17 yaş arası): Bilgisayarlarla, mobil iletişim ve internetle tanışan ilk nesildir.
- Z Kuşağı (16 -7 yaş arası): Sürekli çevrimiçi yaşayan, akıllı telefonlar, youtube, google, sosyal medya içine doğan kuşaktır.¹⁰ (Kısa, 2017,152)

Görüleceği üzere toplumun büyük kısmının çevrimiçi olduğu bir dönemde müzelerin teknolojiyi içselleştirerek dijital tabanlı kurumlar haline gelmeleri elzemdir.

Bu amaç ve hedefler doğrultusunda 20. Yüzyılda teknoloji kullanımının öncü Avrupa devletlerinin uygulamalarının yanında ülkemizde de hızla uygulandığını gördük. Londra'daki Bilim Müzesi, VR teknolojisini kullanmaya başladı. Metropolitan Museum of Art, tüm eserlerini dijital ortama taşıdı. Tokyo'daki Ulusal Emering Bilim ve İnovasyon Müzesi robotları kullanmaya başlıyor ve ziyaretçileri robotlarla etkileşime girebiliyor. Singapur Ulusal Müzesi, 3d projeksiyon haritalama teknolojisini kullanmaya başladı. Madrid'deki Prado Müzesi'nde, 360 derecelik sürükleyici bir deneyim oluşturmak için VR teknolojisi kullanıldı.

Bu nedenle, teknoloji, insanları bir müze sergisinin incelediği eserlere ve tarihe yaklaştırmak için bir dikkat dağıtıcı gibi algılanmasındansa doğru kullanıldığında, teknoloji ziyaretçileri bir müzeye ve bir müzenin aktarmaya çalıştığı tarihe hiç olmadığı kadar yaklaştırmaya yardımcı olabilir. Herhangi bir araç gibi, teknoloji de yalnızca uygulanması kadar etkilidir. Bugün incelediğimiz örnekler, teknolojiyi

⁹ Tarhan Ufuk (2016) Platin Dergisi, İstanbul, sayı.18,s.13-15.

¹⁰ Kısa Umut, (2017) Kendini İşten Fethet, Sola Unitas, İstanbul, s.152.

akıllıca kullanarak müzelerin koleksiyonlarına odaklanmayı ve ilgiyi nasıl artırabileceğini gösteriyor.

Teknoloji, müze sektöründe ziyaretçi deneyimine bakmak için yeni fırsatlar sunuyor ve birçok müze, yorumlama ve erişilebilirlik stratejilerini geliştirmek için teknolojileri denemeye başladı bile. Müze faaliyetlerini geliştiren yeni teknolojileri benimseyen müze, insanların modern günlük yaşamıyla uyumlu, yenilikçi ve yaratıcı bir alana dönüşüyor ve kendisi bir eser haline gelmiyor.

1.5. Temel Teknolojik Kavramlar

Bu çalışmanın, teknolojiye uzak olan kişi ve kurumlarca da benimsenmesi ve özümsebilmesi için bazı temel kavramların projenin en başında anlaşılması elzemdir. Bu nedenle projenin okunması boyunca birçok yerde değinilecek temel kavramları aşağıda tanımlıyoruz.

1.5.1. Teknoloji

Wikipedia'ya göre teknoloji, mal veya hizmetlerin üretiminde veya bilimsel araştırma gibi hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanılan tekniklerin, becerilerin, yöntemlerin ve süreçlerin toplamıdır¹¹. Teknolojiyi bir girdi olarak, onu sistemin kullanımına göre değiştirerek uygulayan ve ardından bir sonuç üreten sistemler teknoloji sistemleri veya teknolojik sistemler olarak adlandırılır. Britanica'ya göre ise teknoloji, bilimsel bilginin insan yaşamının pratik amaçlarına uygulanması veya bu bilgi ile insan çevresinin değişmesi olarak tanımlanır.¹²

1.5.2. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)

¹¹ Technology, Wikipedia, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Technology> adresinden erişildi.

¹² Technology, Britannica, 29 Kasım 2020 tarihinde <https://www.britannica.com/technology/technology> adresinden erişildi.

Bir bilgisayar tarafından üretilen ve bir kişinin katılabileceği bir yeri veya durumu temsil ediyor gibi görünen bir dizi görüntü ve ses¹³ şeklinde veya Hayali bir durumun gerçek olduğunu hissettiren bilgisayar görüntüleri ve sesler¹⁴ şeklinde tanımlanabilir.

1.5.3. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Bilgisayar tarafından oluşturulan, kendisine bakan kişiyi çevreleyen ve neredeyse gerçek gibi görünen görüntüler¹⁵ olarak veya bir cihaz aracılığıyla görüntülenen bir şeyin görüntüsünün üzerine dijital bilgi yerleştirmek için teknolojinin kullanımıyla oluşturulan gelişmiş bir gerçeklik sürümü¹⁶ şeklinde tanımlanmıştır.

1.5.4. Karma veya Genişletilmiş Gerçeklik

Bu teknoloji üç farklı teknolojinin birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini anlamak gerekiyor. Örneğin, gerçek dünyanın bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir görüntüsüyle dolaşabilir ve aynı görüntüyü kullanarak hareket edebilirsiniz. Artırılmış gerçekliğin temel kavramını gördünüz. Gözlerinizin üzerine bir çift gözlük takıyorsanız, ancak gerçek dünyayı görmek için akıllı telefonunuzu kullanabiliyorsanız, sanal gerçekliği kullanmışsınızdır. İkinci örnek çok benzer. Bu durumda sanal dünyayı sanki gerçek dünyanız gibi görüyorsunuz ve bir oyun oynuyorsunuz ama aslında oyunu telefonunuzdan oynuyorsunuz. Bir kulübün üyesiyseniz ve kulübün gerçek hayattaki internetine erişiminiz varsa. Kulübün fiziksel çevresini internet üzerinden görebilirsiniz. Son olarak, akıllı telefon veya

¹³ Virtual Reality, Cambridge, 20 Kasım 2020 tarihinde <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/virtual-reality> adresinden erişildi.

¹⁴ Virtual Reality, Cambridge, 20 Kasım 2020 tarihinde <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/virtual-reality> adresinden erişildi.

¹⁵ Virtual Reality, Oxford, 21 Kasım 2020 tarihinde <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/virtual-reality> adresinden erişildi.

¹⁶ Augmented Reality, Webster, 23 Kasım 2020 tarihinde <https://www.merriam-webster.com/dictionary/augmented%20reality> adresinden erişildi.

kamera gibi artırılmış gerçeklik cihazınız varsa, internete girip fiziksel dünyaya bakabilir ve internet üzerinden diğer kulüp üyelerini görebilirsiniz. Bu teknoloji müzecilik alanında fiziksel olarak müzelere ihtiyacımız olmaksızın ve bugüne kadar internet üzerinden bir tarayıcı sayesinde müzeleri gezme deneyimimizden oldukça farklı olarak evimizin konforunda gerçek bir müzeyi gezme tecrübesini yaşayacağımız günlerin yakın olduğunu göstermektedir.

1.5.5. Yapay Zekâ

Oxford Sözlüğü' nün yapay zekâ tanımı oldukça basit ve anlaşılması kolay olarak kullanmaya değer buluyoruz. Oxford, Yapay Zekâyı (AI), görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arasında çeviri gibi normalde insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin teorisi ve gelişimi¹⁷ olarak tanımlar. Yapay zekânın, makinelerin (herhangi bir cihaz, araba, bilgisayar, kahve kupası, çamaşır makinesi, akıllı, hesaplama kabiliyetine sahip bir roket, bağlı akıllı cihazlar) deneyimlerden öğrenmesini sağlayan bir araç olduğu söylenebilir. Böylelikle, AI sistemlerinin aşağıdaki davranışlardan en azından bazılarını (insan benzeri) sergilediği gözlemlenmiştir: problem çözme, öğrenme, algılama, planlama, nedenlerini anlama, hareket etme, manipüle etme, yaratma, davranma, hareket etme, bir şeye karşı hareket geliştirme veya proaktif hareket geliştirme gibi insansı davranışları gerçekleştirebilmektedir. Önemli olan konu ise yapay zekânın günümüzde sadece sınırlı ölçüde gelişmiş olmasıdır. ¹⁸ Araştırmalar ve uzmanlar şu konuda birleşmiştir; 3 tip yapay zekâ vardır. “Dar” alanda kullanılan göreceli olarak zayıf yapay zekâ, “Genel” yapay zekâ aslı insansı zekâyı sahip olacak uygulamaları

¹⁷ Artificial Intelligence, Oxford, 24 Kasım 2020 tarihinde

https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095426960_adresinden erişildi.

¹⁸ Artificial Intelligence, Researchgate, 28 Kasım 2020 tarihinde

https://www.researchgate.net/figure/Types-of-Artificial-Intelligence-AI-and-their-progression-A-narrow-AI-is-used-as_fig1_334598603 adresinden erişildi.

temsil ederi ve sonuncu evre ise “Süper” yapay zekâdır ki bu kendi varlığının farkında olan, insandan daha akıllı uygulamalarda kendini gösterecektir. Biz bugün “Dar” yapay zekâ örneklerini geliştirebiliyor ve kullanabiliyoruz. Örneğin IBM Watson¹⁹, günümüzde sağlık alanında milyonlarda sağlık verisini ve kanserli hastaların verilerini inceleyerek bu dar sağlık alanında yüzlerde doktorun aynı anda çalışıp bir kanser tanısını koymasından çok daha kısa bir süre içinde ve çok daha yüksek bir kesinlik ile kanser hastalarına tanı koyabilen bir yapay zekâ uygulamasıdır. Veya günümüzde üzerinde çalışılan otonom insansız arabalarda da yine dar alanda uzmanlaşmış bir yapay zekâ teknolojisi kullanılmaktadır.²⁰ Dolayısı ile daha çok başında olduğumuz ve uygulamaları sınırsız olan böyle bir teknolojinin günümüzdeki örnekleri 100 yaşına kadar yaşayan ve hayatında sayısız ülke, olay, kültür, yaşam, teknoloji görmüş bir bireyin sadece doğduktan sonraki 1 yıllık yaşamı kadar sınırlıdır.

1.5.6. Makine Öğrenmesi

Bilgisayarların, görevlerin yerine getirilmesi için programlanmak yerine nasıl yapılacağını öğrenmek için büyük miktarda veriyi kullandığı bir yapay zekâ türüdür. Makine öğrenimi, bilgi işlem sistemlerinin ek verilerle karşılaştıkça daha akıllı hale gelmesini mümkün kılar.²¹ Makine öğrenimi, veri bilimi tarafından sağlanan bir yapay zekâ dalıdır. Bu üç alan, hem tüketici hem de işletme için yenilikleri keşfetmek için ileri matematik, bilgisayar mühendisliği ve iş analizinin kesişimini temsil eder.

¹⁹ Watson, IBM, 28 Kasım 2020 tarihinde <https://www.ibm.com/watson> adresinden erişildi.

²⁰ 24 Industries to be disrupted by AI: An Infographic, Ragtime, 29 Kasım 2020 tarihinde <https://www.oneragtime.com/24-industries-disrupted-by-ai-infographic/> adresinden erişildi.

²¹ Machine Learning, Oxford, 28 Kasım 2020 tarihinde <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/machine-learning> adresinden erişildi.

Makine öğrenimi, bilgisayarların belirli bir formülü bilmeden, bir durumu anlamasına ve sorunlara yanıt bulmasına yardımcı olan bir dizi yöntemdir.

1.5.7. Derin Öğrenme

Verilerden aşamalı olarak daha yüksek seviyeli özellikleri çıkarmak için birden çok işlem katmanının kullanıldığı yapay sinir ağlarına dayalı bir tür makine öğrenimi.

1.5.8. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), İnternet üzerinden diğer cihazlara ve sistemlere bağlanmak ve veri alışverişi yapmak amacıyla sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojilerle gömülü olan fiziksel nesnelerin ağını - “şeyler” - tanımlar.²²

1.5.9. 5G Mobil Bağlantı

5G, geniş bant hücresel ağlar için beşinci nesil teknoloji standardıdır. 3G ve 4G teknolojilerinin internette gezinmemizi, veriye dayalı hizmetleri kullanmamızı, Spotify veya YouTube'da yayın için artan bant genişliğini ve çok daha fazlasını sağladığı yerlerde, 5G hizmetlerinin hayatlarımızda devrim yaratması bekleniyor. Google Stadia, NVidia GeForce Now ve çok daha fazlası gibi bulut tabanlı oyun hizmetlerinin yanı sıra AR ve VR gibi gelişmiş teknolojilere dayanan hizmetleri etkinleştirerek. Yeni ağların ana avantajı, daha yüksek bant genişliğine sahip olmaları ve daha yüksek indirme hızları vermeleridir²³, sonunda saniyede 10 gigabit (Gbit / s).²⁴ Artan bant genişliği nedeniyle, ağların yalnızca mevcut hücresel ağlar

²² Internet of things, Wikipedia, 28 Kasım 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things adresinden erişildi.

²³ 5G, Digital Trends, 29 Kasım 2020 tarihinde <https://www.digitaltrends.com/mobile/what-is-5g/> adresinden erişildi

²⁴ 5G, How to Geek, 29 Kasım 2020 tarihinde <https://www.howtogeek.com/340002/what-is-5g-and-how-fast-will-it-be/> adresinden erişildi.

gibi cep telefonlarına hizmet etmemesi, aynı zamanda kablolu internet gibi mevcut ISS'lerle rekabet ederek dizüstü ve masaüstü bilgisayarlar için genel internet servis sağlayıcıları olarak kullanılması ve ayrıca mümkün kılması beklenmektedir. Nesnelerin internetinde (IoT) ve makineden makineye alanlarda yeni uygulamalar. Sony ve Verizon firmalarının testleri gösteriyor ki şu anda TV yayını için kullanılan SDI kablolarını değiştirmek için yerel 5G ağlarını kullanma oldukça mümkün. Yani artık kablolara ihtiyaç duymadan tüm etkinlikler canlı olarak wi-fi bağlantı ile aktarılabilir ve alınabilir, izlenebilir hale gelecek.

1.5.10. *Kuantum Bilişim*

Geleneksel dijital bilgisayarlarda olduğu gibi 0'lar veya 1'ler ile temsil edilen bitleri kullanarak bilgileri depolamak yerine, kuantum bilgisayarlar, bilgileri 0'lar, 1'ler veya aynı anda her ikisi olarak kodlamak için kuantum bitleri veya kübitleri kullanır. Durumların bu süperpozisyonu - diğer kuantum mekaniği dolanma ve tünel fenomeni ile birlikte - kuantum bilgisayarların muazzam durum kombinasyonlarını aynı anda işlemlerini sağlar.

Kuantum bilgisayarların²⁵, hiçbir klasik bilgisayarın mümkün olan herhangi bir sürede çözemeyeceği belirli sorunları hızla çözebileceklerine inanılıyor - "kuantum üstünlüğü" olarak bilinen bir başarı. Kuantum bilgisayarlarla ilgili problemlerin hesaplama karmaşıklığının incelenmesi, kuantum karmaşıklık teorisi olarak bilinir.

²⁵ Quantum Computing, Wikipedia, 29 Kasım 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_computing adresinden erişildi.

İKİNCİ BÖLÜM

Erken Müzecilikte Teknoloji Kullanımı

Bu bölümde müzeciliğin doğuşu ile birlikte dönemin teknolojilerinin nasıl kullanıldığını, hangi teknolojilerin hangi amaçlarla kullanıldığının altı çizilerek aslında müzecilik ile teknolojinin her zaman el ele geliştiğini, teknolojinin müzecilikte çok önemli bir rolünün olduğu örnekler ile gözler önüne serilecektir. Bu bölümde Helenistik Dönem, Rönesans Dönem ve 20. Yüzyıl'da müzecilikteki teknoloji kullanımlarını inceliyor olacağız.

2.1. Müzeciliğin Doğuşu ve Teknoloji

2.1.1. Helenistik Dönem Müzeleri:

Müzeciliğin temelleri eski mısır uygarlığına kadar dayanmaktadır.²⁶ Eski mısır ve Mezopotamya'da değerli eşyaların tapınaklarda toplanması, savaşta ganimetlerin imparatorlarca gücün sembolü olarak halk önünde teşhir edilme geleneği objelerin sergilenmesi pratiğini doğurmuş Eski Yunan uygarlığında ise bu sergilenme sanatsal değeri olan objelerin bir araya toplanarak bunlar için özel yapıların yapılmasını doğurmuştur. Bu anlamda müzecilik etrafında kullanılan ilk teknolojilerin inşaat ile ilgili teknolojiler olduğu söylenebilir. Bu yapılar Helenistik dönemde ise sosyal etkinliklerin yapıldığı ve entelektüel kesimin toplanarak felsefe faaliyetlerini yürüttükleri alanlar haline gelmiştir. Binaların içinde ise asıl gereklilik

²⁶ Artun, A (2006), Müze ve Eleştirel Düşünme: Tarih Sahneleri Sanat Müzesi 2, İletişim Yayınları, P:15, 41, 95.

farklı form, ebat ve materyallere sahip farklı karakterlerdeki objelerin doğru şekilde sergilenmeleri için sergileme ve sunum teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır.

2.1.2. Rönesans Dönemi

Rönesans ile birlikte aydınlanmaya duyulan ihtiyaç üst seviyeye çıkmış ve kültürel değerlerle birlikte eskinin ve sanatın değerlendirilmesi, bu değerlerin bilime, aydınlanmaya ışık tutacak olması nedeni ile müzecilik de daha köklü kurumlarca organize edilmeye başlandı.

Rönesans'ın canlı, cansız ve botanik nesnelerden ve hatta garip örneklerden oluşan bir koleksiyon yaratma fikri, insanlığı daha geniş bir şema içine yerleştirme arzusundan geldi. Eskiden, Avrupalı prensler, nadir bulunan doğal nesneler ve kitaplar içeren ve başkalarını etkilemek için statü sembolü görevi gören kendi özel stüdyolarını veya dolaplarını inşa ettiler. Daha sonra dolaplar bilimsel gözlem için kullanıldı ve daha alçakgönüllü - ama önemli - doğal nesneler ve örnekler içeriyordu. Rönesans boyunca, akademinin tüm alanlarından teorisyenler yeni bilimsel ve felsefi keşifler yapıyorlardı ve tüm bu yeni bilgilerin bazen varoluş ve insanlığın onun içindeki yeri hakkındaki önceki inançlara meydan okuduğunu fark ettiler.

16. yüzyıl ile başlayan organize müzecilik yolculuğu genelde bir koleksiyon etrafında inşa edilirdi. Bunlara ise müze denmesinden önce merak dolap (curiosity cabinet) adı verilirdi.²⁷ Nadir ve alışılmadık nesnelerden oluşan bu sergiler, nihayetinde dünya hakkında bir anlayış sunmak için korunmak ve yorumlanmak amacıyla

²⁷ Grice, G. (2015). Cabinet of curiosities: Collecting and understanding the wonders of the natural world. New York, N.Y.: Workman Publishing.

toplanmaya ve korunmaya başlandı. İlk sahipleri, ilk sistematik koleksiyonculardan bazıları, kraliyet ailesi, soylular ve varlıklı tüccarlardı.²⁸

Naples'in doğal tarih müzesi çiziminden de görüleceği gibi bu dönemde müzecilikte kullanılan temel teknolojiler müzeciliğin doğduğu eski yunan dönemine göre kapalı alanların daha kaliteli ve korunaklı olması, tamamen sergileme amaçlı tasarım teknolojileri ve daha organize olunmasını sağlayan günümüzdeki sergi alanlarına göre çok daha ilkel sayılabilecek sergileme rafları, bölmeleri ve alanlarının olduğu görülebilir. Elektriğin 1752 yılında Benjamin Franklin tarafından keşfedildikten çok sonra 1800 yılında Alessandro Volta tarafından elektriğin bilinçli şekilde üretim teknikleri ortaya konduğunu düşünürsek, bu dönemdeki müzelerin elektrik kullanımına dahi geçmediği söylenmelidir.²⁹



Şekil 1: En Erken Ulusal Tarih Dolabı (Cabinet) çizimi³⁰

²⁸ Ntoulia, Elissavet, Wellcome Collection, 25 Şubat 2021 tarihinde https://wellcomecollection.org/articles/W_0kHhEAADUAbHiJ adresinden erişildi.

²⁹ Coplugil, Alper, Elektriğin Kısa Tarihi, ETMD, 25 Şubat 2021 tarihinde <https://www.etmd.org.tr/elektrigin-kisa-tarihi-elektrik-bilimi-doguyor/> adresinden erişildi.

³⁰ Imperato, Ferrante, (1599) "Dell'istoria naturale", Naples, 25 Şubat 2021 tarihinde <https://wellcomecollection.org/works/nrpscjus> adresinden erişildi.



Şekil 2: Kopenhag Ole Worn Museum

Modern müzelerden farklı olarak, “merak dolapları” genellikle tek bir bilim insanı tarafından yaratılmıştır: Yukarıdaki Şekil 2 ‘de, Napoli’de yaşayan bir eczacı ve bilim adamı olan Ferrante Imperato (1550-1625)’nin nesnelerin, insanın varoluş içindeki yerine ışık tutabilecek bazı tekil amaçlarla birbirine bağlı olduğuna inanılıyordu.³²

British Museum ‘un kurucusu olan Hans Sloane 1660’ta doğduğu bu uzmanlık ve istikrar çağıydı. Çocukken doğanın keskin bir gözlemcisiydi ve daha sonraki yıllarda bitkiler ve 'Doğanın diğer kısımları üzerine yapılan çalışmaların nasıl olduğunu hatırladı ve onu çok memnun etti '. Fransa’da tıp okudu ve otuz beş yaşındayken Londra, Bloomsbury Square’de muayenehane kurdu. Zengin hastaları ve kraliyet himayesini güvence altına alan başarılı bir doktorun özü haline geldi. Bir doğa bilimci, yazar ve koleksiyoncu olarak Sloane, Kraliyet Cemiyeti tarafından tanındı ve sonunda 1727-

³² Dion, M. (n.d.). History of the wunderkammern (cabinet of curiosities). *Mark Dion: Tate Thames Dig.* 23 Şubat 2021 tarihinde <http://www.tate.org.uk/learn/online-resources/mark-dion-tate-thames-dig/wunderkammen> adresinden erişildi.

1741 arasında Başkan oldu - hem Kraliyet Cemiyeti hem de Kraliyet Hekimler Koleji'nin aynı anda başkanı olan tek kişi (1719-1735) .³³

Sir Hans Sloane 1753'te öldüğünde vasiyetinde yaklaşık 71.000 bitki, hayvan, antika, madeni para ve diğer birçok nesneyi mirasçılarına 20.000 sterlin ödenmesi şartıyla millete bıraktı. Kral II. George ve Parlamento hediye kabul etmeye ikna edildi ve müzeyi kuran Parlamento kararı 7 Haziran 1753'te kraliyet onayını aldı ve para halka açık bir piyango yoluyla toplandı.³⁴

Doğa tarihi, British Museum 'un³⁵ doğuşunun anahtarı ise, emperyalizmin on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllardaki yükselişi onun büyümesini açıklıyordu. İngiltere ulus inşasında Avrupalı güçlerle rekabet ederken, başkentlerdeki müzeler ulusal ve emperyalist gücün ifadeleri haline geldi. Fransa ilkti ve Devrim'den kısa bir süre sonra Kraliyet Botanik Bahçesi'ni Ulusal Doğa Tarihi Müzesi olarak yeniden düzenledi.³⁶

2.1.3. 20. Yüzyıl Dönemi

İki adet Dünya Savaşının sığıdığı, bilim ve teknolojinin insan yaşamını kökten değiştirdiği bu yüzyıl ulus devlet kavramının meydana geldiği, ülke sınırlarının yeniden çizildiği, silah gücünün üzerine kurulmuş bir dönem uçakların, tankların, iletişim teknolojilerinin doğmasına tanıklık etmiştir. Önce devletler tarafından güvenlik ve orduların güçlendirilmesi amacı ile geliştirilen teknolojiler kısa bir süre sonra halkın kullanımına sunulan teknolojiler haline gelmiştir.

On dokuzuncu ve yirminci yüzyılın başlarında, bir müzenin kurulması sadece eğitim ihtiyacına bir cevap değil, aynı zamanda bir yurttaşlık gurur meselesi haline

³³ J. V. Pickstone, *Ways of Knowing*, Manchester University Press (2000)

³⁴ Susan Sheets-Pyenson, *Cathedrals of Science*, McGill Queens University Press (1988)

³⁵ J. V. Pickstone, *Ways of Knowing*, Manchester University Press (2000)

³⁶ Sharon Macdonald, editorial, *Science as Culture* vol 5 (1992)

geldi. Siyasi hedeflerin bu çarpıcı karışımı, Sydney'deki Avustralya Müzesi'nden (1828'de açıldı) Kahire'deki Mısır Müzesi'ne (1858), Pekin'deki Çin Tarihi Müzesi'ne (1915) kadar o dönemde müzelerin dünya çapında çoğalmasını açıklar. Ve aradaki kasaba ve köylerde yüzbinlerce küçük müze.³⁷

Vitrin için sunumlar, stant üzeri sergileme teknikleri, duvar panoları yöntemlerinin yanında dekor, kostüm, fotoğraflı maket, manken, mumyalama, ışıklandırma, telefon veya kulaklık gibi günümüzde çok düşük olarak görülebilecek ama önceki yüzyıllarda hayatımıza girmiş teknolojiler hızlıca müzecilik alanında kullanılmışlardır.³⁸

2.2. Müzecilikte Teknoloji Serüveni

Teknolojinin bulunuşu, üretilerek topluma sunulması sürecinde olduğu gibi müzelerde de teknoloji kullanımı sürekli gelişmiş, yenilenmiş ve müzeciliğin önceki bölümlerinde gördüğümüz amaçları doğrultusunda şekillenmiştir.

Erken dönemde koleksiyon yönetimi geleneksel olarak bir kalem kâğıt işiydi ve eserlerin kayıt defterlerinde (genellikle elle yazılmış) veya dosya kartı sistemlerinde kataloglamasıyla. Bilgi bulmak, enstitünün arşivine gitmeyi ve kalın kataloglar arasında gezinmeyi içeren oldukça zahmetli bir süreçti. Ayrıca genellikle koleksiyon ve organizasyonu hakkında uzman bilgisi gerektiriyordu. Bu değişmeye başladı. Giderek daha fazla kültürel miras kurumu ve elbette müzeler, koleksiyonlarını ve mevcut meta verileri, genellikle büyük ölçekli ulusal ve hatta çok uluslu girişimlerin bir parçası olarak dijitalleştirmeye başladı.

2000 yıllarla birlikte müzelerde sıkça rastlayacağımız ve bugün halen düşük teknoloji olarak sınıflandırdığımız dia gösterimleri, projeksiyon gösterimleri, bilgisayar

³⁷ Growth, 23 Şubat 2021 tarihinde <https://science.jrank.org/pages/10326/Museums-Growth.html> adresinden erişildi.

³⁸ Mutlu Erbay, Müzelerde Sergileme ve Sunum Teknikleri, Beta Basım, İstanbul, 2011, s. 75.

destekli sergiler, dokunmatik ekranlı anlatımlar, interaktif sistemler, simülatörler gibi bir çok teknoloji müzelerde kullanılmaya başlanmıştır ve üçüncü bölümde daha detaylıca işlenecektir.³⁹

Dijitalleştirme için bir motivasyon, veri kaybına karşı bir koruma olabilmesidir. Orijinal eserler veya ilgili meta veriler yok edilirse, dijital kopyalar en azından bazı bilgilerin kaydedilmesini sağlayabilir. CH enstitülerinde bulunan nesnelerin bile hasar veya yıkıma karşı tamamen güvenli olmadığı, Almanya, Weimar'daki Anna Amalia Kütüphanesi'nde yaklaşık 50.000 kitap ve el yazmasını yok ettiği düşünülen 2004 yangını veya çöküş gibi son felaketlerle kanıtlanmıştır. Kısmen Roma dönemine ait 65.000'den fazla belgeyi bir moloz yığınının altına gömen, 2009'da Köln Şehir Arşivi'nde. Dijitalleştirme, bu belgelerin içeriğinin korunmasını sağlayabilirdi. Ayrıca, konservatörlerin artık yüzlerce parçaya bölünmüş belgeleri yeniden birleştirme gibi göz korkutucu bir görevle karşı karşıya kalmasıyla, restorasyonu önemli ölçüde kolaylaştırırdı. Bununla birlikte, verilerin uzun ömürlü olmasını sağlamak için, dijitalleşmenin dikkatli veri yönetimi ile tamamlanması gerekir.⁴⁰

İnternet teknolojisi, müzeler için diğer önemli bir dönüm noktasıydı. Birbirine bağlı bilgisayar ağlarının yayılması ile oluşan İnternet teknolojisi müzeleri internet üzerinden erişilebilir ve müzeler için de envanterlerini kendi web siteleri üzerinden sergileyerek tüm dünyaya açma şansı yakaladılar. 20. yüzyılda “sanal müze”⁴¹ terimi doğmuş oldu. Böylece müzeler tarafından sağlanan bilgilere internet erişimi olan herkesçe erişebilir hale geldi. Sanal müzecilik sayesinde müzeler web siteleri üzerinden sundukları hizmetleri iyileştirmek için, belirli bir kullanıcı için hangi bilgilerin daha uygun olduğunu

³⁹ Mutlu Erbay, Müzelerde Sergileme ve Sunum Teknikleri, Beta Basım, İstanbul, 2011, s. 75.

⁴⁰ Potts, Jason, Cunningham, Stuart (2008), “Four Models of the Creative industries” in International Journal of Cultural Policy, 14(3).223-247.

⁴¹ Gizem Şahin ve Ayfer Özgür, "Sanal Müze", İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, 25 Mart 2015, (Çevrimiçi) <http://www.acexta.com/wp-content>, 19 Ekim 2015

belirleyebilmekte ve objelerin sergileniş biçimleri de kullanıcının anlayabileceği şekilde sunulabilmektedir.

Bununla birlikte, çoğu büyük ölçekli dijitalleştirme projesinin ana nedeni, dünya çapındaki hükümetlerin kültürel mirası hem fikirsel hem de ekonomik açıdan değerli bir varlık olarak görmeye başlamış olmalarıdır. Kültürel miras, ulusal ve kültürel kimlik için önemli kabul edilir. Aynı zamanda turizmi canlandırır ve ziyaretçileri çeker.

Sayısallaştırma, kültürel miras enstitülerinin koleksiyonlarına sürekli, eşzamanlı ve dünya çapında erişim sağlamasına olanak tanır; bu nesneler, sergi alanı eksikliği veya kırılmalıkları nedeniyle genellikle halka açık olmayan nesneler de içerir. Koleksiyonun ön izlemesini sağlayan ilgi çekici bir web ara yüzüne sahip olmak, yeni ziyaretçi gruplarına ulaşmaya yardımcı olur. Bilimsel işbirliği, kurumlar arasında veri paylaşmak çok daha kolay olduğu için dijitalleşmeden de yararlanmaya devam ediyor. Kırılgan nesnelerin artık ilgilenen araştırmacılara gönderilmesi gerekmiyor, ancak internet üzerinden anında görüntülenebilir. Dahası, bilgi daha hızlı bulunabildiği ve kütüphane süreci kısmen otomatikleştirilebildiği için dijitalleştirme, kültürel miras enstitüsündeki araştırmacılara ve kütüphanelere yardımcı olur.

Son olarak, bilgi teknolojisi (BT), bilgileri ilginç karşılıklı bağımlılıkları tespit etmeyi ve yeni bilgileri keşfetmeyi kolaylaştıracak şekilde otomatik olarak düzenleyip sunarak müze personeline araştırmalarında yardımcı olabilir.

Bununla birlikte, dijitalleştirme yalnızca gerekli bir ilk adımdır. Akıllı arama ve navigasyonu mümkün kılmak için dijitalleştirilmiş verilerin işlenmesi ve zenginleştirilmesi gerekir. Örneğin, Sakız Adası'ndan bir madeni para ve paranın eski bir haritası gibi farklı koleksiyonlardan ilgili varlıklar birbirine bağlanmalıdır.

Benzer şekilde, bilgi erişimi basit anahtar kelime tabanlı aramayla sınırlı olmamalı, anlamsal temsillerde daha karmaşık sorgulara izin vermelidir. Bu

zenginleştirme süreci (tipik olarak metinsel) meta veri seviyesinde yer alma eğiliminde olduğundan, doğal dil işleme (NLP) büyük bir oynanacak rol.

Kurumlar, internet ve müzelerin web siteleri ve hatta sanal müzelerin yardımıyla kullanıcıların veya ziyaretçilerin tercih ve taleplerini takip edebilmekte ve kullanıcı deneyimini buna göre modelleyebilmektedir. Bilgisayar analizi programları artık kullanıcının yaş grubuna ve kullanıcının tercihinine bağlı olarak farklı açıklamalar ve deneyimler üretebilmektedir.

Dünyanın birçok ülkesinde müzeler hızla sanal hale getirilirken Türkiye'deki sanal müzelerinde sayısı artmaktadır. 2019 itibarıyla 65'den fazla müze ve öğrenim yeri için sanal tur uygulamaları devreye girmiş, Google Art & Culture üzerinden ise 8 müzenin koleksiyonlarına ulaşılabilir. Türkiye'deki birçok müzeye de 3 boyutlu⁴² sanal tur yapılabilir.

⁴²3D Mekanlar, 29 Kasım 2020 tarihinde <http://www.3dmekanlar.com/> adresinden erişildi.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Günümüz Müzelerinde Kullanılan Teknolojiler

İnternetin ve teknolojinin hızlı geliştiği ve bilgi çağı⁴³ olarak adlandırılmaya başlanan 21. Yüzyıl ile birlikte her alanda olduğu gibi müzecilikte de teknoloji farklı amaçlarla kullanılmaya başlandı.

3.1. Ses Teknolojileri

3.1.1. Sesli Rehberler:

Sesli rehberler en yaygın olarak kullanılan sistemler olup eserlerin yanında bulunan numaraların sesli rehber cihazlarına girilerek eser ile ilgili bilgilerin dinlenmesini esasına dayanır. Kulaklık ile kullanılan bu bilgiler sadece sesli olarak kullanıcıya aktarılır. Önceden kaydedilen ses dosyaların yeniden çalınması gibi çok temel bir fonksiyonu yerine getirir. Yeni nesilleri ile sadece sesli değil video, metin, HTML içerikler.



Şekil 3: SFMoMA Mobil Uygulaması⁴⁴

⁴³ Information Age, Wikipedia, 26 Şubat 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Information_Age adresinden erişildi.

⁴⁴ An App That will Forever Change How Your Enjoy Museum, WIRED, 29 Kasım 2020 tarihinde <https://youtu.be/AJGKjjQ7PmQ> adresinden erişildi.

3.1.2. Whisper Sistemleri

Sesli rehberlere alternatif olarak Whisper Sistemi ile kalabalık ziyaretçi gruplarına rehberlik eden kişilerin kullandığı sistemler mevcuttur. Diğer ziyaretçileri rahatsız etmemek için rehber bir mikrofon ile sesini yükseltmeden anlatırken, ziyaretçiler de rehberi kulaklıklarından dinleyebilirler. Bilgi yağmuru sistemi ise bir eserin yanına yaklaşıldığında ziyaretçinin kulaklığına o eser ile ilgili bilgi ulaştıran teknolojidir. Sanal asistanlarda günümüzde yine basit anlamda ve daha sonra göreceğimiz yapay zekâ teknolojisi içermeyen sadece sensörler vasıtası ile ziyaretçinin bulunduğu konuma göre o bölgedeki eserler hakkında bilgi veren sistemlerdir.

3.1.3. Ses Duşları:

Münih'teki Porsche Müzesinde kullanılmaya başlanılan ses duşları, ses teknolojilerinin müzecilikte ziyaretçi deneyimini nasıl zenginleştirdiğinin iyi bir örneğini oluşturur. Enstalasyon ayrıca yan tarafta iki "ses duşu"⁴⁵ içerir. Bu özelliğe Motorunuzu Çalıştırın adı verilir ve ziyaretçileri bir Porsche RS Spyder, bir Porsche Panamera veya standart bir Porsche dizel traktörün orijinal motor çalıştırma seslerini çalmaya davet eder. Ziyaretçilerin bir Porsche 911 2.0 Coupé, bir Porsche 935 veya bir Porsche 911 GT3 RS ile ateş etme deneyiminin tadını çıkarması için bir "hızlanma duşu" var. Duşun içinde, arabalardan orijinal sürüş pedalları ve geri sayaçları vardır. Gaza basmak, karşılık gelen motor sesini üretir ve bu sesin önemli bir yönü, ses efektinin gerçekliğidir, bu nedenle yazılım, bireysel ses seviyelerini kullanıcının pedaldaki devir sayısına göre dikkatlice eşleştirir. Bunu doğru yapmak için Weissach'daki Porsche geliştirme merkezindeki teknik uzmanlardan, farklı sürüş hızlarında ve devir seviyelerinde tüm

⁴⁵ Gluckman, David, Visiting the New Porsche Museum, 06 Aralık 2020 tarihinde <https://www.caranddriver.com/features/a15151168/visiting-the-new-porsche-museum-feature/> adresinden erişildi.

orijinal motor seslerini kaydetmeleri istendi. Her bir ses çıkışı yazılım tarafından kontrol edilir ve bu da PC oyunları için motorların gerçek sesini taklit eden harika bir iş çıkarır.⁴⁶



Şekil 4: Porsche Müzesi⁴⁷

İlginç bir özellik, Porsche'nin "sesli duşlar" olarak adlandırdığı üçlü, ziyaretçilerin en yeni 911 ve şirketin Harley-Davidson için tasarladığı Revolution motosiklet motoru da dahil olmak üzere farklı Porsche motorlarının işitsel mükemmelliğiyle yıkandığı küçük alanlar oluşturarak ses teknolojileri ile daha önce yapılmamış yenilikçi bir deneyim alanı oluşturmuşlardır.⁴⁸

3.2. Görüntü Teknolojileri

3.2.1. Dokunmatik Ekranlar:

Dokunmatik ekran teknolojisi yirmi yıldan uzun bir süre önce ortaya çıktı, ancak 2007'de iPhone'un piyasaya sürülmesine kadar modern yaşamın normal bir parçası

⁴⁶ Architonic, "New Porsche Museum", 22 Ocak 2021 tarihinde <https://www.architonic.com/en/project/macom-audiovisual-design-new-porsche-museum/5101612> adresinden erişildi.

⁴⁷ Macom, Interactive brand world Porsche Museum, 10 Aralık 2020 tarihinde <https://www.macom.de/en/project/interactive-brand-space-new-av-installations-at-the-porsche-museum/> adresinden erişildi.

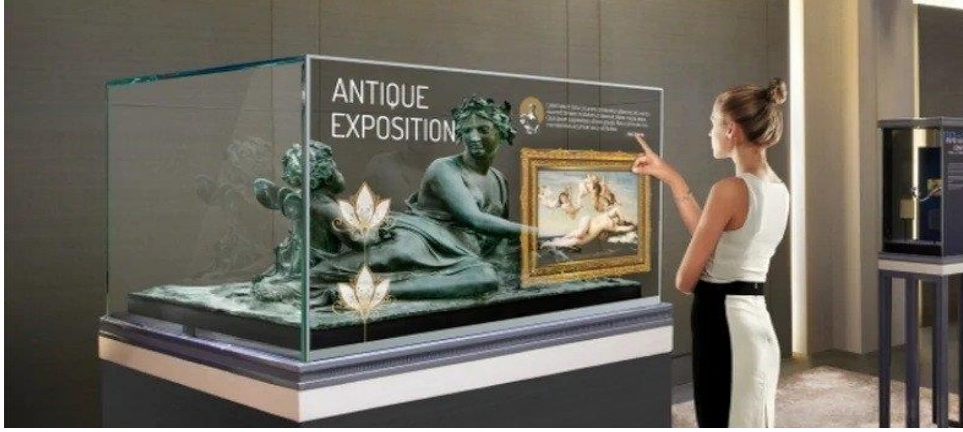
⁴⁸ Macom, Interactive brand world Porsche Museum, 10 Aralık 2020 tarihinde <https://www.macom.de/en/project/interactive-brand-space-new-av-installations-at-the-porsche-museum/> adresinden erişildi.

haline gelmedi. Teknoloji o zamandan beri rekor bir hızla gelişti ve bu ilerleme, günlük yaşamımızda gelişmeye ve önem kazanmaya devam ediyor. Çoğu insan, büyük video duvarlarından akıllı telefonlara kadar her gün dokunmatik ekranlarla etkileşimde bulunur. Dokunma doğasında var olan bir insan duygusu olduğu için, uzmanlık gerekli değildir - sadece dokunup başlayın - ve kullanıcı her şeyi yapabilir. Dokunmatik ekranlı kioskların kullanımının yemek, perakende ve konaklama dahil olmak üzere küresel olarak sektörleri etkilemeye devam etmesi bekleniyor.

Dokunmatik ekranlar, yemek yemenin ötesinde, misafirperverlikte zaten önemli bir rol oynuyor ve yolcuların havalimanında, kiralık araç tedarikçisinde ve otelde check-in yapmasına izin veriyor. Bu, günümüzün rekabetçi ortamında tüketiciler için önemi giderek artan kullanıcılara kolaylık sağlar. Perakendeciler de dokunmatik ekranlı kioskları görüntüler ve müşteriler bunları kullanır. Bir Forrester araştırması, mağaza içi kiosk kullanan tüketicilerin yüzde 74'ünün bu araçların "yararlı" olduğunu bildirdi.⁴⁹

Yüksek çözünürlüklü dokunmatik ekranlar ve kiosklar da çok uzun zamandır ve yaygınlıkla kullanılan teknolojilerdir. Anlatıma yardımcı olarak ziyaretçilerin nesnelerle ilgili daha detaylı bilgilere ulaşmalarını sağlarlar.

⁴⁹ Anders, David, Touchscreen Technology Guides the Future of How and Where Screens Will Work, 30 Kasım 2020 tarihinde <https://www.mimomonitors.com/blogs/mimo-news/touchscreen-technology-guides-the-future-of-how-and-where-screens-will-work> adresinden erişildi.



Şekil 5: Müzelerdeki Dokunmatik Ekran Kullanımı Örneği ⁵⁰



Şekil 6: Zeugma Müzesi- İnteraktif Oyun Ekranı. ⁵¹

⁵⁰Özyürek, Barış, LG, Yeni Şeffaf ve Dokunmatik OLED Ekranını Tanıttı, 01 Aralık 2020 tarihinde <https://www.teknobuk.com/lg-yeni-seffaf-ve-dokunmatik-oled-ekranini-tanitti/> adresinden erişildi.

⁵¹ Keş, Yusuf, Akyürek, Barış Asena, Teknoloji İle Büyüyen Yeni Nesil İçin İnteraktif Müzeler, 02 Aralık 2020 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/637693> adresinden erişildi

3.2.2. Simülatörler

Simülasyon sözlük ve en genel tanımı ile zaman içindeki işleyişini temsil eden bir işlemin veya sistemin işleyişinin yaklaşık bir taklididir.⁵² Simülasyon, performans ayarı veya optimizasyonu için teknoloji simülasyonu, güvenlik mühendisliği, test etme, eğitim⁵³ ve video oyunları gibi birçok bağlamda kullanılır. Simülasyon aynı zamanda doğal sistemlerin veya insan sistemlerinin bilimsel modellemesi ile ekonomide olduğu gibi işleyişine ilişkin fikir edinmek için kullanılır. Simülasyon, alternatif koşulların ve hareket tarzlarının nihai gerçek etkilerini göstermek için kullanılabilir. Simülasyon, gerçek sistem devreye alınamadığında da kullanılır, çünkü erişilebilir olmayabilir veya devreye girmesi tehlikeli veya kabul edilemez olabilir veya tasarlanır ancak henüz inşa edilmez veya basitçe mevcut olmayabilir veya müzelerde sergilenen sanat eserlerinin, geçmişe ait konuların ve olayların canlandırılması amacı ile de kullanılabilirler.⁵⁴

Türkiye’de de Arkeoloji Müzesi daha önce 2012’de düzenlediği Bizans Sarayları temalı sergisinde Bizans Saraylarını bilgisayar ortamında kurgulamıştır. Uine İstanbul Arkeoloji Müzesi’nde 2013 yılında “Saklı Limandan Hikâyeler: Yenikapı’nın Batıkları Sergisi’nden Yenikapı batıkları ile ilgili orijinal nesnelerin simülasyon ve canlandırma teknikleri ile gemi inşası, gemilerin nasıl battıkları gibi durumları simülasyonlar aracılığı ile ziyaretçilere sunmuşlardır.

⁵² *Simulation*, Wikipedia, 02 Aralık 2020 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation> adresinden erişildi.

⁵³ Srinivasan, Bharath (2020-09-27). "Words of advice: teaching enzyme kinetics". *The FEBS Journal*. doi:10.1111/febs.15537. ISSN 1742-464X. PMID 32981225.

⁵⁴ Sokolowski, J.A.; Banks, C.M. (2009). *Principles of Modeling and Simulation*. John Wiley & Son. p. 6. ISBN 978-0-470-28943-3.

Şekil 7: Saklı Limandan Hikâyeler: Yenikapı'nın Batıkları Sergisi⁵⁵



Şekil 8: Simülör Laboratuvarı⁵⁶

⁵⁵ Mutlu Erbay, Saklı Limandan Hikâyeler: Yenikapı'nın Batıkları Sergisi, İstanbul Arkeoloji Müzeleri, 29 Haziran 2012.

⁵⁶ Museum of Science + Industry Chicago, 05 Aralık 2020 tarihinde <https://www.msichicago.org/explore/whats-here/exhibits/future-energy-chicago/simulation-lab/> adresinden erişildi.

Chicago'da bulunan Chicago Bilim ve Endüstri Müzesi'ndeki Gelecek Enerji Bölümü'nde ise yapıldığı dönemde çağının en son teknolojileri ile inşa edilmiş bir Simülasyon Laboratuvarı⁵⁷ kurularak ziyaretçi deneyimini en üst düzeye çıkartan bir simülasyon seti kullanılmıştı. Bu simülatörde katılımcıları bir güç mühendisi olarak konumlandırarak, Chicago için çeşitli enerji seçeneklerinden bir denge oluşturarak güç kaynaklarını tasarlama denetimi sunuyor. Simülasyon geleceğe doğru ilerledikçe, Chicago'nun sera gazlarını azaltma hedefleri artacak ve daha temiz enerji sağlamaya yardımcı olacak yeni teknolojiler ortaya çıkacak bir tasarım ortaya koymak ise amaçtır.

3.2.9. QR Kode Uygulamaları:

Bir QR kodu⁵⁹ (Hızlı Yanıt Kodu), ilk olarak 1994 yılında Japonya'daki otomotiv endüstrisi için tasarlanmış bir tür matris barkodudur (veya iki boyutlu barkod). Barkod, bağlı olduğu öge hakkında bilgi içeren, makine tarafından okunabilir bir optik etikettir. Pratikte, QR kodları genellikle bir web sitesine veya uygulamaya işaret eden bir konum belirleyici, tanımlayıcı veya izleyici için veriler içerir.

Hızlı Yanıt sistemi, hızlı okunabilirliği ve yüksek depolama kapasitesi nedeniyle otomotiv endüstrisi dışında popüler hale geldi. Uygulamalar arasında ürün takibi, ürün tanımlama, zaman takibi, belge yönetimi ve genel pazarlama yer alır. Bir QR kodu, kamera gibi bir görüntüleme cihazı tarafından okunabilen ve görüntü uygun şekilde yorumlanana kadar Reed-Solomon hata düzeltmesi kullanılarak işlenebilen beyaz bir arka plan üzerinde kare bir ızgara şeklinde düzenlenmiş siyah karelerden oluşur.

⁵⁷ Museum of Science + Industry Chicago, 05 Aralık 2020 tarihinde <https://www.msichicago.org/explore/whats-here/exhibits/future-energy-chicago/simulation-lab/> adresinden erişildi.

⁵⁹ Hara, Masahiko, QR Code Development Story, 10 Aralık 2020 tarihinde <https://www.denso-wave.com/en/technology/vol1.html> adresinden erişildi.

Gerekli veriler daha sonra görüntünün hem yatay hem de dikey bileşenlerinde bulunan desenlerden çıkarılır.⁶⁰

QR kodlarıyla erken müze deneyleri, ziyaretçinin kendi akıllı telefonlarıyla bir QR kodunu tarayarak fiziksel bir nesne hakkında genişletilmiş bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde alma becerisini geliştirmeye hizmet etti.



Şekil 9: Bazı QR Kod Sembolleri



Şekil 10: Mattress Yatak Fabrikası⁶¹

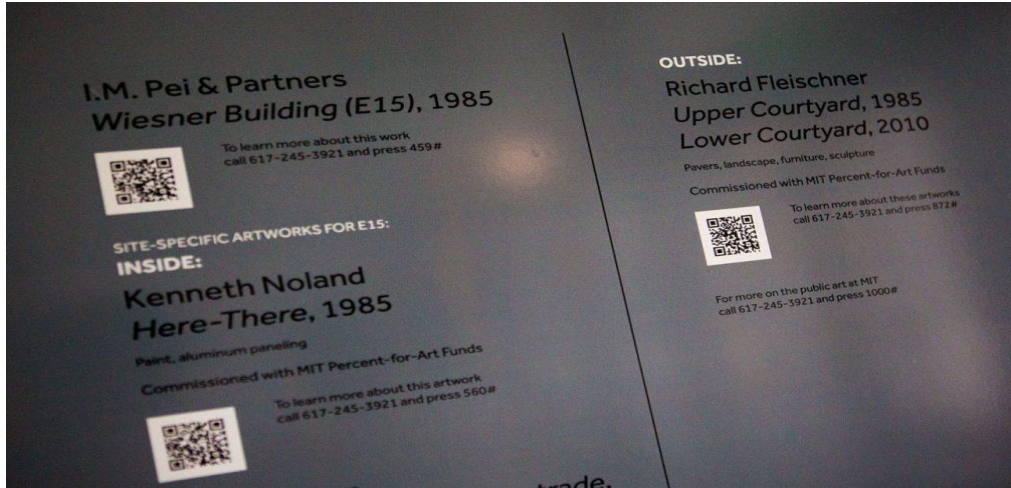
⁶⁰ QR Code Generator, What is a QR Code and how does it work?, 11 Aralık 2020 tarihinde <https://www.qr-code-generator.com/qr-code-marketing/qr-codes-basics/> adresinden erişildi.

⁶¹Cuseum, Life & Death of QR Codes in Museums, 11 Aralık 2020 tarihinde <https://cuseum.com/blog/life-death-of-qr-codes-in-museums> adresinden erişildi.

ABD'deki en eski örneklerden biri, 2009'da Pittsburgh'taki Yatak Fabrikası'nın⁶² ziyaretçileri görüntülenen nesneler hakkında daha fazla bilgi içeren çevrimiçi kaynaklara yönlendirmek için QR kodlarını uyguladığı zamandı.

QR kodlarının zirvesinde, The Smithsonian, British Museum, The Getty, LACMA, Cleveland Museum of Art, American Museum of Natural History, V&A, National Museum of China ve sayısız diğerleri gibi devler QR kodlarını dahil etti. Ancak 2012 yılında Türkiye'de İstanbul'da Topkapı, Ayasofya, Arkeoloji, Kariye Müzeleri'nde başlatılabilmektedir.⁶³

Kare kod programları ile müzelerde, eserler hakkında kolayca ziyaretçilere bilgi aktarımı yapılabilmektedir. Bu kodun okutulması ile eserin 3 boyutlu bir modellemesi gösterilebilir, eser ile ilgili olarak bir video veya içerik oynatılabilir, benzer eserler tavsiye edilebilir, içeriğin başkaları ile paylaşılması sağlanabilir ve birçok yönlendirme yapılabilir. Bu sayede ziyaretçinin gezi denetimi zenginleşmelidir.

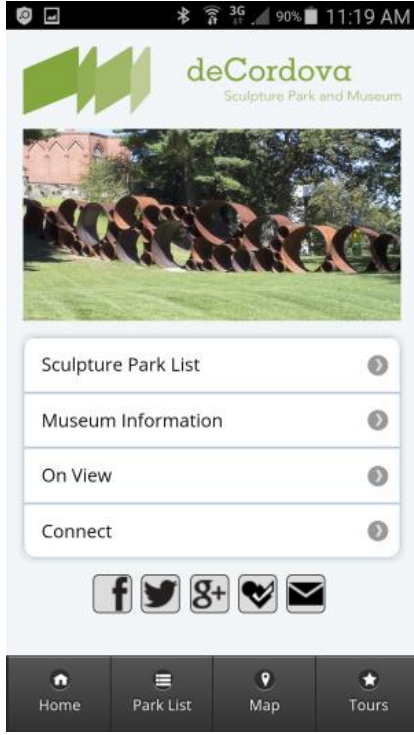


Şekil 11: QR kodların gözüktüğü MIT Görsel Sanatlar Merkezi'nin ön lobisi⁶⁴

⁶² Mattress Factory, QR Codes : A Visitor's Resource Guide, 11 Aralık Tarihinde <http://artyoucangetinto.blogspot.com/2009/04/qr-codes-visitors-resource-guide.html> adresinden erişildi.

⁶³ F. Erbay TBMM Milli Saraylar Sanat, Tarih, Mimarlık Dergisi, s.57.

⁶⁴ Shea, Andrea, Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 12 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wbur.org/artery/2015/09/14/museums-digital-technology> adresinden erişildi.



deCordova'da BT başkanı Schmitt, "Artık QR kodu kullanımıyla, insanların hangi parçaları merak ettiğini, hangileri hakkında kafalarının karıştığını ve sadece daha iyi anlamak istediklerini anlayabiliyoruz," dedi.

Şekil 12: deCordova Sculpture Park Müzesi Mobile Uygulaması⁶⁵

3.2.10. Boyutlu Tarama

Dijital 3D tarayıcılar ilk olarak 1980'lerde ortaya çıktı. Optik teknoloji ilerledikçe, 3B tarayıcılar nesneler için veri noktaları toplamak için lazer kullanan temassız, tahribatsız cihazlara dönüştü. 3B tarama, bir nesnenin tam şeklini ve boyutunu dijital bir 3B dosya olarak yakalar ve bu, bilgisayarda manipüle edilebilir veya 3B yeniden üretim olarak dışa aktarılabilir. 3D tarama yeni bir teknoloji değildir ve çoğunlukla ürün geliştirmeyi içeren endüstrilerde kullanılır. Ancak, bazı sanat müzeleri eğitim ve erişilebilirlik bölümlerinde 3 boyutlu taramayı kullanmaya başlıyor.

Louvre, görme engelli topluma sanat eserlerinin reproduksiyonlarıyla hizmet veren ilk müzelerden biriydi; 1995'te ziyaretçilerin Louvre koleksiyonundan sanat eserlerinin

⁶⁵ WNPR BBC World Service, Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 15 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wnpr.org/post/beacons-qr-codes-and-3-d-printing-enter-museum-21st-century> adresinden girildi.

reprodüksiyonlarına dokunabilecekleri kalıcı bir galeri olan "Tactile Gallery" yi yarattı. Gelişmiş 3B tarama teknolojisiyle, artık ayrıntılı fırça darbeleri ve renk dokuları ile sanat eserlerinin son derece hassas reprodüksiyonlarını oluşturmak mümkün. Bu yenilik, müze ziyaretçilerinin sanat eseri ile dokunsal etkileşimler yoluyla koleksiyonları.

3.2.11. Projeksiyon Haritalama Teknolojisi

Projeksiyon haritalama⁶⁶, düz olmayan bir nesneyi veya manzarayı video projeksiyonu için bir ekran yüzeyine dönüştüren bir projeksiyon teknolojisidir. Bu teknoloji, tarihi binaların görünümünü geçici olarak sanatsal bir şekilde değiştirmek için bina cephelerinde kullanılmıştır, bazı yeni örnekler Limburg'daki Bokrijk'teki Hangar 58 etkinlik alanı ve Norveç'teki bir Svelvik kilisesidir⁶⁷. Projeksiyon haritalama genellikle dış mekân kurulumları için kullanılır, ancak aynı zamanda müze koleksiyonları ile ziyaretçi deneyimlerini geliştirmek için de kullanılabilir: Metropolitan Museum of Art⁶⁸, eseri olduğu gibi sunmak için Dendur Tapınağı duvarlarındaki tarihi boyalı sahneleri yansıtmak için projeksiyon haritalama teknolojisini kullandı.

⁶⁶ Olsen, Erik, These beautiful projection maps bring to life some of the most iconic structures on the planet. 21 Aralık 2020 tarihinde <https://qz.com/631929/these-beautiful-projection-maps-bring-to-life-some-of-the-most-iconic-structures-on-the-planet/> adresinden erişildi.

⁶⁷ DJ Pangburn, Vice, Projection Mapping Transforms A Norwegian Church Into a Digital Canvas, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://www.vice.com/en/article/53wqak/bazarove-projection-mapping-norwegian-church> adresinden erişildi.

⁶⁸ Barone, Jashua, New York Times, Tample of Dendur's Lost Colors Brought to Life at the Met, 21 Aralık 2020 tarihinde https://www.nytimes.com/2016/02/02/arts/temple-of-dendurs-lost-colors-brought-to-life-at-the-met.html?_r=0 adresinden erişildi.



Şekil 13: Metropolitan Sanat Müzesi, Dendur Tapınağı Projeksiyon Gösterisi⁶⁹

Metropolitan Sanat Müzesi'ndeki dijital bir projeksiyon, Dendur Tapınağı'nın 2000yıldan daha uzun bir süre önce orijinal haliyle nasıl görüldüğünü gösteriyor.

Projeksiyon haritalama teknolojisi, müze koleksiyonlarıyla tahribatsız bir şekilde çalışmak gibi küratörlük uygulamalarının yenilenmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, galeri mekânlarında etkileşimli ve sürükleyici aktiviteler oluşturarak müzede ziyaretçi katılımını artırabilir.

⁶⁹ Barone, Jashua, New York Times, Temple of Dendur's Lost Colors Brought to Life at the Met, 21 Aralık 2020 tarihinde https://www.nytimes.com/2016/02/02/arts/temple-of-dendurs-lost-colors-brought-to-life-at-the-met.html?_r=0 adresinden erişildi.

3.2.12. Fiziksel Mobil Müzeler

Teknolojinin yardımıyla mobil müzeler ortaya çıktı. MICRO⁷⁰'da olduğu gibi o ince müzelerde bir konu çok güzel bir şekilde resmedilebilir ve yayınlanabilir durumdadır.

Bu gelişmekte olan ülkelerde internete bağlantısı olmayan ve hatta eğitim konusunda dahi yeterli alt yapıya sahip olmayan kesimlere farklı konularda ufuklarını açabilecek müze deneyimleri yaşatabilecek bir konsept olarak karşımıza çıkmaktadır. MICRO, 1,8 metre yüksekliğindeki müzelerden oluşan bir filo inşa ediyor. Müzeleri kopyalıyoruz ve onları evreni yöneten gizli sistemler hakkında bilgi sahibi olmanızı isteyen topluluğunuzdaki gruplara ve mekânlara gönderiyoruz. MICRO, temel bilgiye eşit erişim sağlama misyonundadır. Müzeler önemli bilgi kaynaklarıdır, ancak etkileri sınırlıdır. Micro, bu müzecilik modelini geliştirirken New York'taki müzecilik anlayışının bu kültürel miras birimlerinin topluma sirayet edemeyişinden yola çıkarak geliştirmiştir. Örneğin: New York City'de Manhattan 85 müzeye sahipken Bronx bölgesinde sadece 8 adet bulunmaktadır. Ve Amerika genelinde müze ziyaretçilerinin% 90'ı beyazdır. ⁷¹

3.2.13. 3 Boyutlu Baskı / Yazıcılar

3D baskı, dijital bir modelden fiziksel, üç boyutlu bir nesne oluşturma işlemidir. Yeni tasarımlar oluşturulabilir veya mevcut nesneler taranıp çoğaltılabilir. Bu teknolojinin çok çeşitli potansiyel uygulamaları vardır. Bunlar, havacılık endüstrisi ve araç üretiminden tıbbi prosedürlere kadar uzanır. Bristol merkezli bir şirket, doktorlar tarafından onaylanmış, 3D baskılı bir yapay kol bile geliştirdi. Teknolojinin fiyatı

⁷⁰ Micro, The First Distributed Museum, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://micro.ooo/> adresinden erişildi.

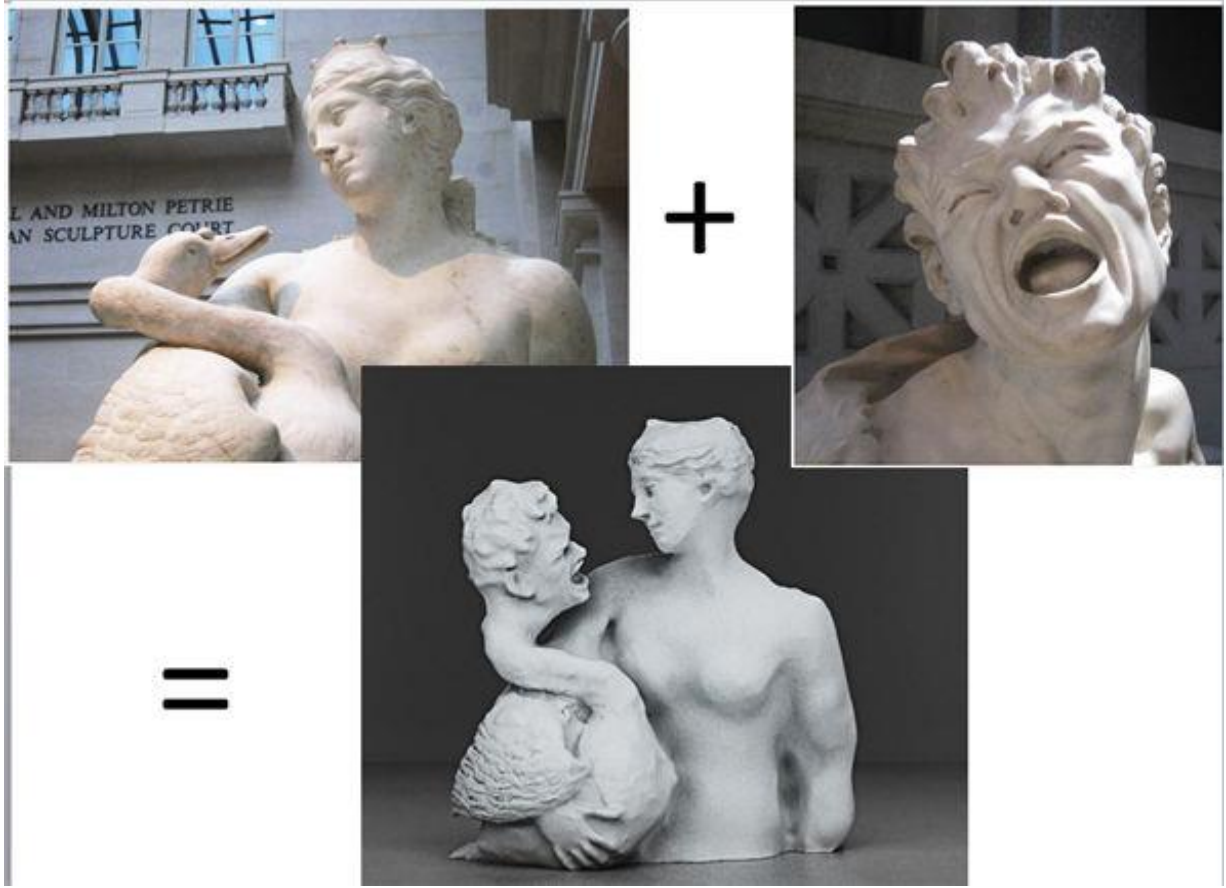
⁷¹ Micro, Time for a New Approach, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://micro.ooo/why> adresinden erişildi.

düştükçe 3D baskı daha erişilebilir hale geliyor. 3D yazıcılar artık her zamankinden daha düşük bir fiyata çevrimiçi olarak satın alınabilir.

Koleksiyonlarını daha erişilebilir hale getirmenin yollarını arayan müzeler için 3D baskı mükemmel bir araç olabilir. Örneğin, eserlerin kopyaları artık üretilebilir ve müzelerin dışına çıkarılabilir. Bu, bazı heyecan verici sosyal yardım projelerine yol açabilir. 3D baskı aynı zamanda sergilerin hayata geçmesine yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Müze ziyaretçileri için daha dokunsal bir deneyim sağlayabilir. Bu, eserlere dokunmalarına izin verdiği için görme engelli insanlar için oyunun kurallarını değiştirebilir.

Bir diğer yararlı uygulama ise koruma alanındadır. Özenle kullanılması gereken parçalar çoğaltılabilir. Bu, orijinallere herhangi bir zarar vermeden yakından incelemeye izin verir. Görüntülenemeyecek kadar kırılgan olan öğeler güvenli bir şekilde depolanabilirken, onların yerini bir kopya alır. Hasar görmüş eserler bile yeniden yaratılabilir. Bu, "sabit" bir model yazdırmadan önce parçaları tarayarak ve bunları dijital olarak bir araya getirerek yapılır. Müzeler, nesnenin daha önce nasıl görüldüğüne dair daha iyi bir fikir vermek için bunları yan yana görüntüleyebilir.

Met, ziyaretçileri koleksiyonlarla dijital olarak etkileşime girmeye aktif olarak teşvik ediyor. Ziyaretçiler müzedeki nesnelerin fotoğrafını çekip kendi dijital modellerini oluşturabilirler. Met, web sitelerinde insanlara bunu nasıl yapacaklarını gösteren bir rehber bile yayınladı. Gönderi, hangi yazılımın kullanılacağını ve çevrimiçi öğreticilerin işaretlenmesini önerir. Ayrıca bir 3D yazıcı veya kit satın alma veya bir 3D baskı hizmeti kullanma sürecinden de bahsediyorlar.



Şekil 14: MeshMixer ile Üretilmiş Sanat Eseri Taklitleri ⁷²

Kendi taramalarını yapmak istemeyenler için artık Met's koleksiyonunda çevrimiçi olarak 70'in üzerinde 3D model bulunmaktadır. Buna heykeller, heykeller ve mobilyalar dahildir. Halkın üyeleri bunları indirmekte ve onlarla istedikleri gibi etkileşimde bulunmakta özgürdür. Bunları kendi yaratıcı süreçlerinin bir parçası olarak, keşfederken veya yeniden tasarlarlarken kullanabilirler. İnsanların çoğunluğunun bir 3D yazıcıya erişimi olmayacak olsa da, talep üzerine 3D baskı sunan birçok şirket var.

⁷² Undeen, Don, 3D Scanning, Hacking, and Printing in Art Museums, for the masses, 22 Aralık 2020 tarihinde <https://www.metmuseum.org/blogs/digital-underground/posts/2013/3d-printing> adresinden erişildi.

3D baskının tıp dünyası üzerinde zaten büyük bir etkisi var. 3D baskılı organlar, protez uzuvlar ve hatta rekonstrüktif cerrahi için potansiyel vardır. Bilim Müzesi, 2019'da yeni Tıp Galerilerinin bir parçası olarak sergilenecek bazı ilginç yeni nesneler satın aldı. 2016 yılında, Guys ve St. Thomas hastanesindeki bir cerrah, yenilikçi bir nakil prosedürünün bir parçası olarak bir böbreğin 3 boyutlu basılmış bir modelini yarattı. Üç yaşındaki Lucy Boucher'ın bir nakle ihtiyacı vardı ve babası işlem için bir böbrek bağışladı. Hem sağlıklı böbrek hem de Lucy'nin karnının 3D taramaları alındı. 3B modeller, karmaşık işlemlere ekstra bir güvenlik katmanı sağlar. Cerrahlara, kesiğin nerede yapılacağı ve böbreğe en iyi şekilde uyması gibi şeyleri planlamalarına yardımcı oldular. Modelleri görmek aileye de prosedürü anlama şansı verdi.

Yapılan 3 boyutlu modeller şimdi Lucy ve ailesi tarafından Bilim Müzesi'ne teslim edildi.⁷³ Modeller, Bilim Müzesinin Tıp Galerilerinin bir parçası olarak bir anlatı anlatmasına yardımcı olacak. Organların ve vücut parçalarının 3B baskısı, bunun gibi tıbbi koleksiyonlara ilginç bir katkı olabilir. Vücudun içindeki şeylerin 3B modellerini görmek, daha gerçek ve anlaşılır görünebilir.

3D baskının kullanımının koruma alanında çok büyük etkileri olabilir. Savaş, hava durumu veya sadece zamanın geçişi nedeniyle hasar görmüş olan eserler, titizlikle bir araya getirilebilir. Bu, hem araştırmacılara hem de halka neye benzeyecekleri konusunda bir fikir verir.

İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müze Yönetimi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Fethiye Erbay'ın da bu konudaki "Gelecekte 3D teknolojileri ile herkes istediği

⁷³ Hurley, Seline, 3D Printed Models Used in Kidney Transplant, 22 Aralık 2020 tarihinde <https://blog.sciencemuseum.org.uk/exploring-3d-printed-organs-in-the-medicine-galleries/> adresinden erişildi.

müzeyi tasarlayabilecek, pek çok prototip müzeler oluşturulacak, bu da müzelerin eşsizliğini zedeleyecektir⁷⁴” görüşü ışığında şunu önce görebiliriz ki müzelerin sergiledikleri eserleri anlamında tek kaynak olarak kalmayacakları ama öte yandan da artacak 3 boyutlu tarama, yazıcı ve görüntü teknolojileri ile müzelerin amacı olan eserleri, tarihi halkla, toplumlarla kavuşturma misyonunda önemli adımlar kaydedilecek ve eserler artık insanların evlerinde, sınıflarda, laboratuvarlarda sergilenebilecek, yeniden üretilebilecek ve herkesin erişimine açılacaklardır.



Şekil 15: Semitic Müzesi, Harvard Üniversitesi

Semitik Müzesi'nde çalışan iki arkeolog, seramik bir aslanı yeniden yaratmak için 3D modelleme ve baskı kullandı. Orijinal heykel, 3.000 yıl önce Mezopotamya'nın antik Mezopotamya kenti Nuzi'ye düzenlenen bir saldırı sırasında parçalanmıştı. Müze, koleksiyonlarındaki parçaları tutuyor. Bunlar yüzlerce farklı açıdan dikkatlice fotoğraflandı. Görüntüler daha sonra dijital bir model oluşturmak için kullanıldı.

⁷⁴ F. Erbay, Kültürel Miras Ve Yaratıcı Sektörler Konferansı

Parçalar tamamlanmadığı için modelde bazı boşluklar vardı. Bu, aynı yerde bulunan tüm heykellerin taramalarını da kullanmaları gerektiği anlamına geliyordu. Dijital olarak yeniden oluşturduktan sonra, görüntülemek için 3B basılı bir versiyon oluşturabildiler.⁷⁵

Şekil 16: Harvard'da Antik Kalıntıların 3D Baskı ile Tamir Edilmiştir Hali



Bu, modern teknolojinin geçmişle bağlantı kurmamıza nasıl yardımcı olabileceğinin bir örneğidir. Boşlukları doldurabilir ve daha büyük bir resim oluşturabilir. Projenin arkasındaki arkeologlardan Joseph Greene, "Baskı ile veya baskısız 3 boyutlu görüntüleme, nesneleri kullanmayı incelemek, korumak, paylaşmak ve öğretmek için mükemmel bir yoldur" dedi. Teknoloji, kopyaları kolaylıkla hızlı bir şekilde üretebilir. Bu,

⁷⁵Flaherty, Joseph, WIRED, Harvard's 3D-Printing Archaeologists Fix Ancient Artifacts, 23 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wired.com/2012/12/harvard-3d-printing-archaeology/> adresinden erişildi.

muhtemelen orijinaline zarar verecek şekilde, çoğaltmaların seri üretimi için bir fırsat olduğu anlamına gelir.

İşte bu yeni teknolojiyi kullanarak elde edilebilecek çok sayıda fayda var. Müzelere, koleksiyonları daha fazla kişiye ulaştırma olanağı verir. Müzelere, koleksiyonları daha fazla kişiye ulaştırma olanağı verir. Kûratörler, 3D modelleri okullara, hastanelere, huzurevlerine ve daha fazlasına götürme fırsatına sahip olabilir. Bu, müzeyi başka türlü ziyaret edemeyecek kişilere ulaşmaya yardımcı olacaktır. 3D baskı, koleksiyonları korumak ve korumak için ekstra bir yöntem olarak da kullanılabilir. Bu teknoloji eğitim, koruma ve araştırmaya yardımcı olabilir. Mevcut araçlar ve uzmanlıkla birlikte kullanıldığında, 3D baskı bir müze koleksiyonuna büyük değer katabilir.



Şekil 17: 3D Yazıcıyla Üretilmiş 5. Yüzyıldan Kalma bir Buda Başı ⁷⁷

⁷⁷ Shea, Andrea, wbur , Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 12 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wbur.org/artery/2015/09/14/museums-digital-technology> adresinden erişildi.

Metropolitan Sanat Müzesi(MET), barındırdığı 50 eserden oluşan 3 boyutlu modelleri thingiverse.com web sitesi aracılığıyla halka sunmaya başladı. Artık ziyaretçiler ve sahip olan herkes MET'te sergilenen eserlerin modellerini Thingiverse⁷⁸ üzerinden indirerek istedikleri zaman çıktılarını alıp evlerinde sergileyebilirler.

3.2.14. Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Artırılmış gerçeklik⁷⁹ (AR) ve sanal gerçeklik⁸⁰ (VR), dünyanın dört bir yanındaki kurumlar tarafından tarihi müze alanının hem içinde hem de dışında daha mevcut hissettirmek için kullanılıyor. Sanal gerçeklik bireylerin orada olma hissini yaratan, bilgisayar destekli oluşturulan 3 boyutlu görsellik teknolojisidir. Müzeye gelemeyen kişiler sanal gerçeklik gözlükleri ve internet vasıtası ile daha önceden müzenin 3 boyutlu oluşturulmuş ortamında geziye çıkarak müzeyi ziyaret edebilmekte eserlerle etkileşime girebilmektedirler.

Pérez Art Museum Miami⁸¹ (PAMM), AR'yi müzelere getirme hareketinin ön saflarında yer aldı ve Aralık 2017'de Cuseum ile ortaklaşa Apple'ın ARKit'ini kullanarak ilk sanat sergisini başlattılar. Sanatçı Felice Grodin, bu projede PAMM'nin Cuseum

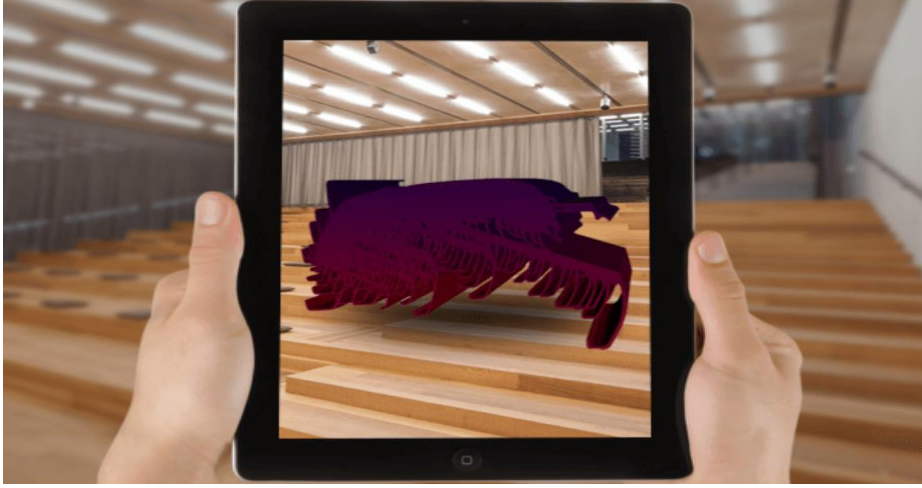
⁷⁸ Thingiverse.com, Metropolitan Museum 3D Printable Things, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.thingiverse.com/search?q=Metropolitan+Museum&type=things&sort=relevant> adresinden erişildi.

⁷⁹ Richardson, Jim, MuseumNext, Augmented Reality in the Museum, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/augmented-reality-in-the-museum/> adresinden erişildi.

⁸⁰ Virtual Reality, Wikipedia, 24 Aralık 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality adresinden erişildi.

⁸¹ Perez Art Museum Miami, Live Virtual Local Views, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.pamm.org/> adresinden erişildi.

destekli uygulaması aracılığıyla görüntülenebilecek bir dizi dijital çalışma yarattı ve sanatçı, bu tasarımları AR deneyimi ile ziyaretçiler ile buluşturdu.

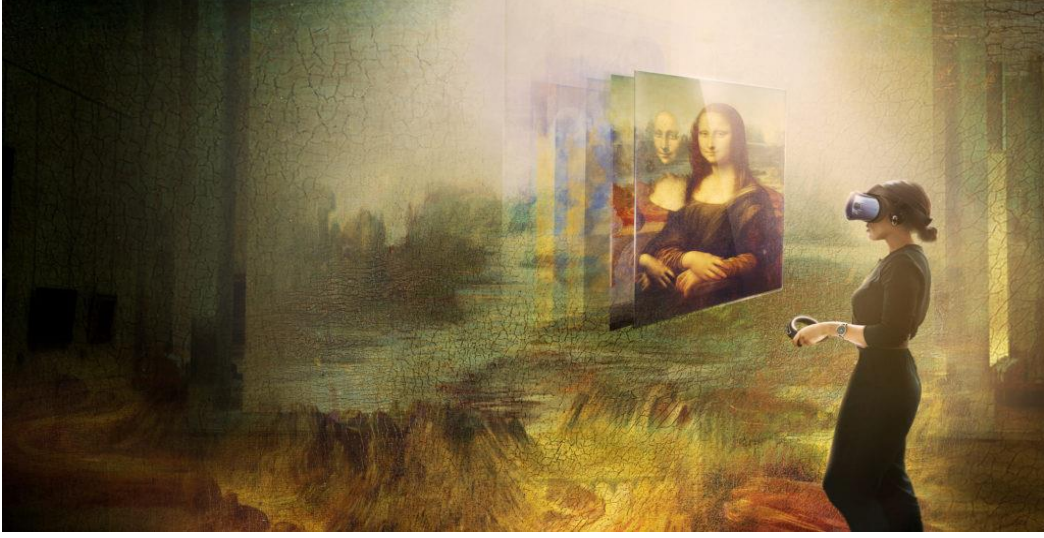


Şekil 18: Perez Sana Müzesi- İstilacı Türler AR Sergisi -Miami⁸²

2019'da Madrid'deki Prado Müzesi, ilk yenilikçi 360 derece sürükleyici deneyimini tanıttı. Bu proje, kullanıcıların kurumda yapılan sanat eserleri ve eserlere her zamankinden daha yakın olmalarını sağladı. Singapur Ulusal Müzesi, “Ormanın Hikâyesi”⁸³ sergisini başlattığında, ziyaretçilere renkli projeksiyonlar ve nefes kesen sergilerle başka bir dünyaya adım atma şansı sundu. Ziyaretçiler, bir akıllı telefon uygulamasının yardımıyla, ışıklı ağaçların arasında sıçrayan hareketli yaratıklar hakkında ayrıntılı bilgilere de erişebiliyor.

⁸²Cuseum launches the world's first AR art exhibition with Pérez Art Museum Miami, Coseum, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://cuseum.com/augmented-reality-examples> adresinden erişildi.

⁸³ Story of Forest, teamlab Youtube Channel, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/OMv92Dpcgfl> adresinden erişildi.



Şekil 19: Louvre'un İlk VR Projesi⁸⁴

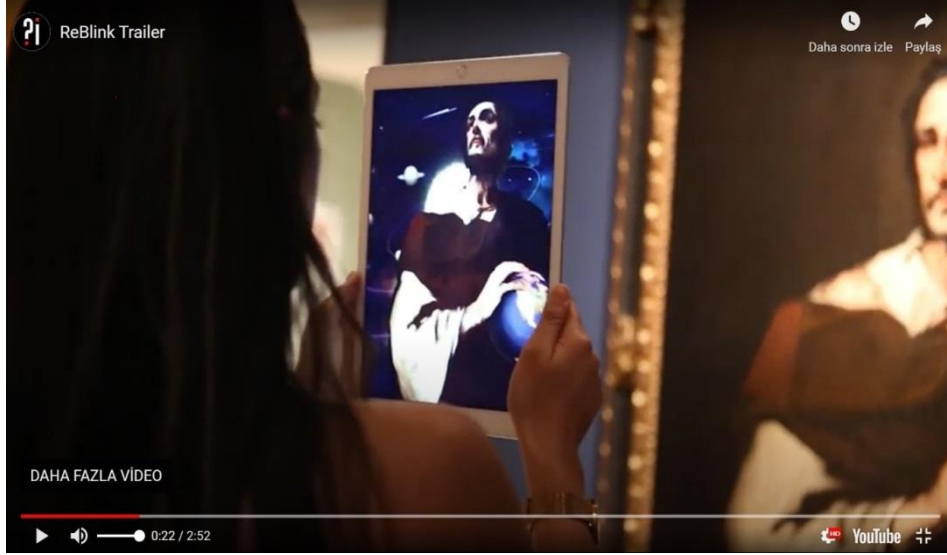
2017'de, Londra'nın ünlü Bilim Müzesi ziyaretçileri kendilerini Birleşik Krallık uzay yolculuğunun en büyük dönüm noktalarından birine kaptırmayı başardılar. VR kullanımıyla ziyaretçiler, Avrupa Uzay Ajansı'nın ilk İngiliz astronotu Tim Peake'in Dünya gezegenine 400 km'lik geri dönüş yolculuğunu yeniden canlandıran bir görevin parçası olabilirler. Sergi, Soyuz uzay kapsülünün içinden bir manzara eşliğinde Peake tarafından anlatılan 12 dakikalık⁸⁵ bir video deneyimini içeriyordu. Teknolojiyi kullanmayan bir serginin izleyiciyi bu sanal gerçeklik görevinin sunduğu deneyime nasıl yaklaştırabileceğini hayal etmek zor. Ontario Sanat Müzesi⁸⁶ artırılmış gerçeklik

⁸⁴Rea, Naomi, Artnet, Experience the Mona Lisa without the crowds, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://news.artnet.com/exhibitions/louvre-embraced-virtual-reality-leonardo-blockbuster-1686169> adresinden erişildi.

⁸⁵ Peake, Tim, eandtmagazine youtube channel, Space Descent VR with Tim Peake, Science Museum Trailer, 24 Aralık tarihinde <https://youtu.be/gjK-9fkcGhM> adresinden erişildi.

⁸⁶ Coates, Charlotte, MuseumNext, How museums are using augmented reality?, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/> adresinden erişildi.

uygulamaları araştırmaları gösteriyor ki ziyaretçilerin %87'si sanatla bütünleştiklerini ve geçmesi gereken tüm duyguları aldıkları yorumunda bulunmuşlardır.



şekil 20: Artırılmış Gerçeklik Kullanımı⁸⁷

Bu teknolojiler ile “Sanal Müze” kavramı oluşmuştur. Dünya çapında erişimin olanaklı kılınması ile müzeler artık fiziksel bir mekâna ihtiyaç duymayan ve somut koleksiyonları olmayan kuruluşlar haline gelebilmektedirler. Örneğin Tokyo’da bulunan Borderless Müzesi⁸⁸ 2018 tarihinde açılarak dünyanın ilk dijital sanat müzesi olarak hayatına başlamıştır ve üstelik hiç bir somut koleksiyonu barındırmamaktadır

⁸⁷ Mayhew, Alex, Youtube Channel, ReBlink Trailer, 24 Atalık 2020 tarihinde <https://youtu.be/gjK-9fkcGhM> adresinden erişildi.

⁸⁸teamLabBorderless, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://borderless.teamlab.art/> adresinden erişildi.



Şekil 21: Sınırsızlık (Borderless) Müzesi⁸⁹

Hollanda'daki Kremer Müzesi bu tip sanal müzelere güzel bir örnek teşkil etmektedir. Bünyesinde yüzlerde şaheser bulunduran müze, 2017 Ekim'inde Studio Libeskind'in Architaless Kurucusu ve Müdürü olan mimar Johan van Lierop tarafından yeniden tasarlanan müze, Koleksiyondan 74 Hollanda ve Flaman Eski Usta tablosunu içeriyor ve yalnızca Sanal Gerçeklik (VR) teknolojisi ile erişilebilmektedir. Mimar Johan van Lierop⁹⁰ müzeyi tasarlarken şunları söylüyor:

“Yerçekimi, su tesisatı veya kanun düzenlemeleri olmadan bir müze tasarlamak her mimar için bir hayaldir. Bence VR, 21. yüzyıl için Hollanda Gerçekçiliğinin Altın Çağ için neyse, gözlemcinin alternatif bir gerçekliğe veya zihniyete kaçmasına izin veriyor. Mimarlık, genellikle gayrimenkul satışı amacıyla, bir projenin yapımından önce temsilini geliştirmek için sanal gerçekliği kullanır, ancak sanal gerçekliği mimariyi mekânsal bir deneyim olarak benimsemek için kullanmak benim için çok

⁸⁹ teamLabBorderless, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://borderless.teamlab.art/> adresinden erişildi.

⁹⁰ The Kremer Museum, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.thekremercollection.com/the-kremer-museum/> adresinden erişildi.

özeldi. VR, fikirlerin ve kavramların artık pasif görsellerin sınırlarına bağlı olmadığı, ancak tamamen sürükleyici bir deneyim olabileceği mimari uygulama için yepyeni bir alan açıyor. "

Sanal gerçeklik teknolojileri çok farklı uygulamalarda kendisi gösterebiliyor. Özellikle farklı teknolojiler ile birleştirilerek yeni kullanım alanlarında karşımıza çıkıyor. Buna güzel bir örnek VR'i görsellerle birleştirebilen küresel bir görüntüleme sistemi. 2016 yılında firma, PufferSphere'i Birmingham Üniversitesi'ndeki Lapworth Jeoloji Müzesi'ne kurdu ve yeniden geliştirme çalışmalarının bir parçası olarak Yılın Sanat Fonu Müzesi için kısa listeye girdi. Pufferfish⁹¹'in, hava ve iklim değişikliğini araştıran yeni ortak sergilerine ziyaretçi çekmelerine yardımcı olan iki Alman müzesindeki son projesini takip ediyoruz.



Şekil 22: Sanal Gerçeklik Tabanlı Küre Görüntüleme sistemi⁹²

⁹¹ Murphy, Adrian, Museum + Heritage Advisor, Technology in Museums, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://advisor.museumsandheritage.com/features/technology-museums-introducing-new-ways-see-cultural-world/> adresinden erişildi.

⁹² 360 Degree VR Experience, Pufferfish Displays, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://pufferfishdisplays.com/> adresinden erişildi.

Sanal gerçeklik teknolojisi ile birçok yeni uygulama ziyaretçiler ile müzeleri birbirine daha da yaklaştırıyor ve unutulmaz deneyimler sunabiliyor. Örneğin oyunlaştırma⁹³ (gamification) yaklaşımları ile sanal gerçeklik birçok alanda olduğu gibi müzelerde de kullanılmaya başlandı. Müze deneyimlerini iyileştirmek için artırılmış gerçeklikten yararlanmaya odaklanan bir şirket olan Cuseum, Hacking the Heist⁹⁴ sergisini sergilemek için Isabella Stewart Gardner Müzesi ile işbirliği yapıyor. Mart 1990'da hırsızlar müzeye girdiler ve hiç bulunamayan tahmini 500 milyon dolar değerinde 13 tablo çaldılar. Cuseum, bu çalınan parçaları, Isabella Stewart Gardner Müzesi'nden eksik güzelliği geri getirme girişiminde AR teknolojisi aracılığıyla müzede sergilemeyi umuyor. Müze ziyaretçileri, bu eksik parçaları - Cuseum uygulamasını indirdikten sonra - orijinal yerlerinde bulunan müzedeki boş çerçevelerde görebilecekler. Müzelerdeki AR sergileri yeni bir şey değilken, Hacking the Heist sergisi, tarihi anmak ve sonsuza dek kaybolabilecek sanat eserlerini sergilemek için ilginç bir şekilde AR teknolojisini kullanıyor.



Şekil 23: Müzede çalındığı söylenen tabloların Artırılmış Gerçeklik ile görülmesi

⁹³ Gamification, Wikipedia, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Gamification> adresinden erişildi.

⁹⁴ Hack The Heist, 24 Aralık 2020 tarihinde <https://www.hackingtheheist.com/> adresinden erişildi.

3.2.15. Hologram

Holografi, bir nesneden saçılan ışığı kaydeden ve sonra onu üç boyutlu görünecek şekilde sunan bir fotoğraf tekniğidir. Yıllar boyunca, ışığın içlerinden geçmesine ve görüntünün yandan görüntülenmesine izin veren iletim hologramları da dahil olmak üzere çeşitli hologram türleri yapılmıştır ve güvenlik amacıyla kullanılan gökkuşağı hologramları - örneğin kredi kartları ve ehliyetlerde. Bir hologram oluşturmak için kaydetmek istediğiniz bir nesneye (veya kişiye) ihtiyacınız vardır; nesne ve kayıt ortamına tutturulacak bir lazer ışını; görüntüyü netleştirmeye yardımcı olmak için gereken uygun materyalleri içeren bir kayıt ortamı ve ışık huzmelerinin kesişmesini sağlamak için temiz bir ortam. Bir lazer ışını iki özdeş ışına bölünür ve aynalar kullanılarak yeniden yönlendirilir. Bölünmüş kırılgardan biri, aydınlatma ışını veya nesne ışını nesneye yönlendirilir. Işığın bir kısmı nesneden kayıt ortamına yansıtılır. Referans ışın olarak bilinen ikinci ışın, kayıt ortamına yönlendirilir. Bu şekilde, nesne ışınından gelen herhangi bir görüntü ile çakışmaz ve hologram konumunda daha kesin bir görüntü oluşturmak için onunla koordine olur. İki ışın kesişir ve birbiriyle çakışır. Girişim paterni, gözlerimizin görmesi için sanal bir görüntü oluşturmak için kayıt ortamına damgalanan şeydir. Işıkların birleştiği kayıt ortamı çeşitli malzemelerden yapılabilir. Hologram oluşturmada en yaygın kullanılanlardan biri, ek miktarda ışığa tepki veren taneler içeren fotoğraf filmidir. Bu, iki ışın için çözünürlüğün daha yüksek olmasını sağlar ve görüntünün 1960'lardan gümüş halojenür malzemesini kullanmaktan çok daha gerçekçi görünmesini sağlar.

Günümüzde önceki yıllarda mümkün kılınan 2 boyutlu hologram yerini artık 3 boyutlu hologramlara bırakmaktadır. DeepFrame⁹⁵, gerçek ve sanal dünyayı birleştirerek fiziksel ve dijital unsurları gerçek zamanlı olarak harmanlamayı mümkün kılan teknoloji bir karma gerçeklik ekranıdır.



Şekil 24: DeepFrame adlı teknolojisi ile üretilen 3 Boyutlu Hologram

Müzeler, giderek artan bir şekilde farklılaşan izleyicileri için ilgi çekici deneyimler sağlarken, aynı zamanda akademik standartları koruma zorluğuyla giderek daha fazla yüzleşiyor. Günümüzde müze ziyaretçileri, sergilerle etkileşimde bulunmanın ve onları ilk elden deneyimlemenin şaşırtıcı yollarıyla karşılaşma beklentisi içindedir⁹⁶. DeepFrame gibi teknolojiler, müzelerin dijital çağın ön saflarına taşıyan kurulumlar ve içeriklerle bunu başarmanın benzersiz ve akılda kalıcı yollarını sağlayabilirler.

Hologram sadece geçmişte yaratılan eserlerin ve geçmiş objelerin yaratılması anlamında değil günümüz sanatçılarının da eserlerini hologram temelli oluşturmasını

⁹⁵ DeepFrame, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://www.realfiction.com/solutions/deepframe> adresinden erişildi.

⁹⁶ DeepFrame One at the Great Exhibition of the North, Realfiction Youtube Channel, 26 Aralık tarihinde <https://youtu.be/sfdDosPoRvo> adresinden erişildi.

da doğurmuştur. Birçok sanatçı üç boyutlu hologramları kullanarak boşluğa şekil vermeye, görüntülerden eserler yaratmaya veya sadece ışık kullanarak eserler yaratmaya başlamışlardır. 3 Boyutlu hologram teknolojisi ile tüm objeler 3 boyutlu⁹⁷ şekilde canlandırılabilir.

3.3. İnternet Teknolojileri ve WWW (World Wide Web⁹⁸)

Müzeler uzun zamandır interneti etkin şekilde kullana geldiler. İnternetin artık bir ordu teknolojisi olmasından çıkması ve ticarileşmesi ile hem işletmeler, hem sivil toplum kuruluşları hem de eğitim amaçlı kurumlar için vazgeçilmez bir iletişim aracı haline dönüşmüştür. Müzeler artık sadece biletlerini satmak, açılış saatlerini duyurmanın öncesinde kendi eser port folyosunun dijital hallerini sergilemek, ziyaretçilerine sanal turlar düzenlemek, pazarlama ve hatta satış yapmak, yeni ziyaretçiler bularak trafiklerini artırmak, ziyaretçi verisi toplayarak yeni iç görüler ve stratejiler oluşturmak için interneti, web sitelerini ve mobile uygulamaları sıklıkla ve oldukça yoğun şekilde kullanmaktadırlar. Üyelik aidatlarını, bağışları ve bilet ücretlerini artık çevrim içi olarak toplamakta ve yönetmektedirler. Sadakat programları ile ziyaretçilerin yeniden ziyarete gelmelerini hedeflemekte, bu anlamda profesyonel kurumsal şirketler gibi pazarlama çalışmaları yapabilmektedirler. Hatta internet sayesinde ve sanal müze ortamı yaratarak artık sadece açılış ve kapanış saatlerinde değil haftanın her günü ve 24 saat boyunca ziyaret edilebilir kurumsal haline gelmektedirler. Aynı dakika içerisinde sadece Türkiye’den değil, Amerika’dan, Avustralya’dan ve hatta Kutuplardan bile ziyaretçi alabilmektedirler. İnternet, müze gibi

⁹⁷HoloLamp Applications, HoloLamp Youtube Channel, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/3gu01JbC7VY> adresinden erişildi.

⁹⁸ The Editors of Encyclopaedia Britannica, World Wide Web, 15 Aralık 2020 tarihinde <https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web> adresinden erişildi.

kurumlara sanal olarak maliyetsiz tanıtım ve erişim olanakları sağlamaktadır. İnternetin 7 gün ve 24 saat erişilebilir olması kullanım anlamında müzelere erişilebilirliği arttırmaktadır.⁹⁹

Müze arşivlerine uzaktan erişim projeleri ile müzeler artık dijitalleştirdikleri arşivlerini iletişim ağı ile birleştirmektedirler. Avrupa Yüksek Kaliteli Görüntü Multimedya Tescil Ağı¹⁰⁰ (MENHIR) projesi ile müzelerde yer alan eserlerin yüksek çözünürlüklü hallerinden oluşan bir İnternet kataloğu oluşturmuştur. Günümüzde 230.000 sanat ederinin yüksek çözünürlüklü eseri MENHIR sistemine yer almaktadır. Bu alanda Sınırlar Ötesi Müze¹⁰¹, Open Heritage Projesi¹⁰² gibi projeler ile oluşturdukları bölgelerin kültürel mirasına dikkati çekmeyi amaçlamış, bunun için ise teknolojiyi, tüm eserlerin dijital ortama aktarılmasını, pazarlanmasını ve daha etkin şekilde yönetilmesini hedeflemektedirler. Öyle bir noktaya gelinmiştir ki artık sadece İnternet üzerinden, WWW üzerinden girilebilen sanal müzeler kapılarını çevrimiçi ziyaretçilere açmışlardır. Buna ilk örneklerden biri, şuan kapalı olan Adobe Dijital Media Müzesi'dir. Adobe Dijital Medya Müzesi, dijital sanata adanmış sanal bir müzedir.¹⁰³ Adobe Dijital Medya Müzesi (AMDM) 6 Ekim 2010 'da resmi olarak açıldı. Sadece çevrimiçi olarak tasarlanan müze, dijital medya çalışmalarını sunmak ve

⁹⁹ Fethiye Erbay, "Sürdürülebilir Müze Projeleri", Müze Projeleri Konferansı, Mimarlar Odası Karaköy Şubesi, 21 Nisan 2014

¹⁰⁰ European Comission, CORDIS EU Research Results, 16 Aralık 2020 tarihinde <https://cordis.europa.eu/project/id/24378> adresinden erişildi.

¹⁰¹ Museum With No Frontiers, 16 Aralık 2020 tarihinde <http://www.museumwnf.org/> adresinden erişildi.

¹⁰² The Project, Open Heritage, 16 Aralık 2020 tarihinde <https://openheritage.eu/oh-project/> adresinden erişildi.

¹⁰³ Joanna Molloy (October 6, 2010). "Adobe Museum of Digital Media brings cutting edge technology to the masses". *Daily News*. New York. 16 Aralık 2020 tarihinde erişildi.

toplumu nasıl etkilediğine dair uzman yorumları adına bir platform sağlamak için kurulmuştu.



Şekil 25: Işık Şehri'nde Adobe Müzesi'nin Bir Tasviri. ¹⁰⁴



Şekil 26: Sadece Çevrimiçi Ziyaretçi Kabul Eden Valentino Garavani Müzesi¹⁰⁵

¹⁰⁴ Aven, Fred, Adobe: Museum of Digital Media, 16 Aralık 2020 tarihinde <https://www.unit9.com/project/adobe-museum-of-digital-media/> adresinden erişildi.

¹⁰⁵ Valentino Garavani Museum, Virtual Museum: A Digital Experience, 18 Aralık 2020 tarihinde <https://www.valentino.com/en-md/world-of-valentino/news/valentino-garavani-virtual-museum-5092> adresinden erişildi.

Valentino Garavani, çalışmalarının dijital biçimde kalıcı bir sergisini k rat rl   n  yapan ilk uluslararası moda tasarımcısıdır. Sanal müze, sürükleyici bir ortam yaratmak için gerçek zamanlı bir 3D teknolojisi kullanan  evrimi i bir veri tabanına ba lı indirilebilir bir masaüstü uygulamasıdır. İçerik, kullanıcıların gerçek bir müzede 10.000 metrekareden fazla alanı kaplayan farklı galerileri ve kanatları ke fettikleri bir müze düzeninde düzenlenmiştir. Müze için Valentino Garavani arşivinden 300'den fazla elbise yakalandı ve temaya göre düzenlendi.¹⁰⁷

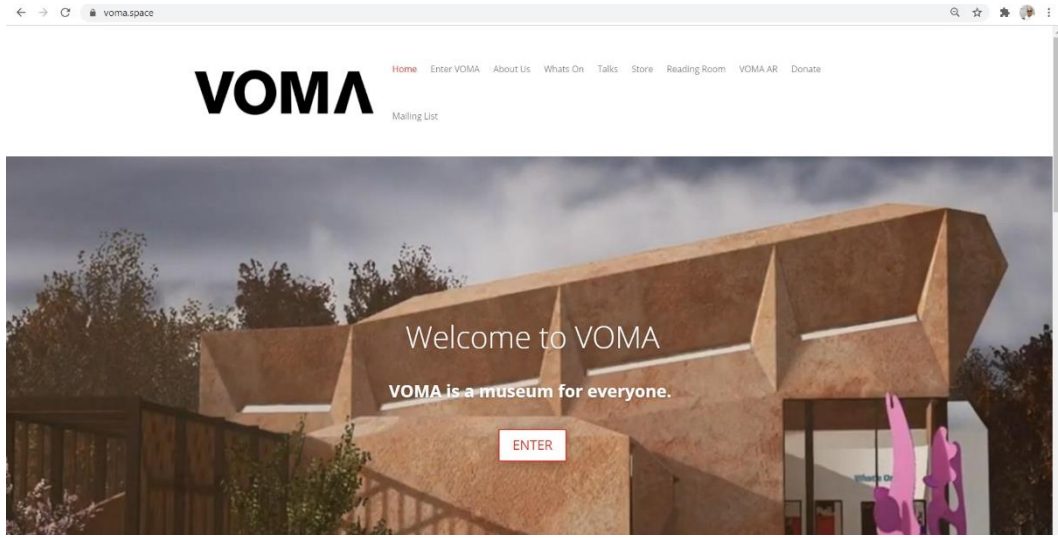
Eylül 2020'de açılan Virtual Online Museum of Art (VOMA), türünün dünyadaki ilk müzesidir. Bir  evrimi i galeriden çok daha fazlası olan VOMA, duvarlarda asılı olan resim ve çizimlerden müzenin bilgisayar tarafından üretilen binasına kadar yüzde 100 sanaldır ve izleyicilere onları bir sanat alanına taşımak zorunda kalmadan tamamen yeni bir sanat deneyimleme yolu sunar¹⁰⁸. VOMA, Mus e d'Orsay, Whitney Amerikan Sanatı Müzesi, Modern Sanat Müzesi, New York, Chicago Sanat Enstitüsü ve yalnızca dijital orijinaler gibi dünyanın en prestijli kurumlarından bazılarının çalışmalarını sunar. Her kurum tarafından yüksek çözünürlüklü görüntüler sağlandı ve VOMA, mimarlar, tasarımcılar ve oyun uzmanlarının katkılarıyla geliştirilen özel yazılımları kullanarak her parçanın 3 boyutlu reproduksiyonlarını yaptı. Sonuç, müze ziyaretçilerini, Manet Olympia veya Hieronymus Bosch'un The Garden of Earthly Delights gibi müze ziyaretçilerini istedikleri kadar yakla malarına olanak tanıyan 360 derecelik, tamamen

¹⁰⁷ Valantino Garavani Museum, Virtual Museum: A Digital Experience, 18 Aralık 2020 tarihinde <https://www.valentino.com/en-md/world-of-valentino/news/valentino-garavani-virtual-museum-5092> adresinden erişildi.

¹⁰⁸ Nalewicki, Jeniffer, The World's First Entirely Virtual Art Museum Is Open for Visitors , 18 Aralık 2020 tarihinde <https://www.smithsonianmag.com/travel/worlds-first-entirely-virtual-art-museum-is-open-for-visitors-180975759/> adresinden erişildi.

sürükleyici bir deneyimdir. Bir bilgisayarın ok düğmelerini kullanarak, bir ziyaretçi müze içinde sanal olarak “yürüyebilir” ve farklı sanat eserlerini yakınlıştırabilir.¹⁰⁹

VOMA, Smartify gibi diğer popüler site ve uygulamaların beğenisine katılarak, müze içeriğinin nasıl dijitalleştiğinin en son örneklerinden biridir. "Sanat dünyası için Shazam" olarak adlandırılan Smartify¹¹⁰, dünyanın en saygın müzeleri ve kültür kurumlarından bazılarına ait iki milyondan fazla sanat eserinin bulunduğu bir veritabanından ücretsiz sesli turlar sunuyor. Uygulamanın kurucu ortağı Anna Lowe, sanata dijital olarak erişebilmenin, özellikle küresel bir kitleye ulaşmak söz konusu olduğunda önemli olduğunu söylüyor. Smartify uygulaması 120'den fazla mekânda barındırılan yaklaşık iki milyon sanat eserinden oluşan bir veri tabanına sahiptir.



Şekil 27: VOMA -Duvarları ve Eserlerine Kadar Tam Sanal ilk sanat müzesi¹¹¹

¹⁰⁹ 25 Ocak 2021 tarihinde <http://www.valentino-garavani-archives.org/> adresinden erişildi.

¹¹⁰ Our Story, Smartify, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://about.smartify.org/about-us> adresinden erişildi.

¹¹¹ The World's First Entirely Online Art Museum, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://voma.space/about-us/> adresinden erişildi.

Türkiye'nin de artık sanal bir müze platformu¹¹² mevcut. 2020 sonu itibari ile Türkiye'de sanal müze şimdiye kadar 11,4 milyon¹¹³ kez ziyaret edilirken, 3.383.985 ziyaretle Göbeklitepe ören yeri ilk sırada yer alırken, onu 1.869.319 ziyaretle Kurtuluş Savaşı Müzesi, 1.350.742 ziyaretle Efes Harabeleri, 1.100.147 ziyaretle Troya Müzesi ve 1.031.447 ziyaretle Anadolu Medeniyetleri Müzesi izledi. Önemli yerlerin 3B modellerinin ücretsiz çevrimiçi turunu sunan ve ülkenin kültürel mirasını sanal bir ortamda tanıtmak için tasarlanan Türkiye'nin sanal müze platformuna sürekli yeni müzeler ve kalıntılar ekleniyor.¹¹⁴

3.3.1. Kitlese Açık Çevrimiçi Kurslar (MOOCs)

Kitlese Açık Çevrimiçi Kurslar, halk için düşük maliyetli, yüksek kaliteli çevrimiçi eğitim seçenekleri sunan bir eğitim mekanizmasıdır. Yükseköğretim kurumları ve müzeler, bu yeni eğitim programlarını genişletme modelini denemeye başladı.

10 Şubat'ta Museum of Modern Art¹¹⁵, fotoğraflarıyla Görmek adlı sergisini çevreleyen genel izleyiciler için ilk MOOC'unu yayınladı. MoMA tarafından yürütülen araştırma, kurs katılımcılarının çoğunun kuruma katılmadan önce kuruma aşina olmadığını gösteriyor, bu da onu daha geniş bir kitleye ulaşırken müzenin misyonunu yerine getiren ve müzenin marka farkındalığını artıran ilginç bir kanal haline getiriyor.

¹¹² Sanal Müze, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://sanalmuze.gov.tr/> adresinden erişildi.

¹¹³ Ünal Uysal, Mustafa, Avcı, Serkan, Turkey: Over 11M visit online museums amid pandemic, 23 Aralık 2020 tarihinde <https://www.aa.com.tr/en/culture/turkey-over-11m-visit-online-museums-amid-pandemic/2085332> adresinden erişildi.

¹¹⁴ Sanal Müze, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 28 Ocak 2021 tarihinde <https://sanalmuze.gov.tr/> adresinden girilmiştir.

¹¹⁵ Freidman, Julia, Testing the Possibilities of Online Education with Museum MOOGs, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://hyperallergic.com/273948/testing-the-possibilities-of-online-education-with-museum-moocs/> adresinden erişildi.

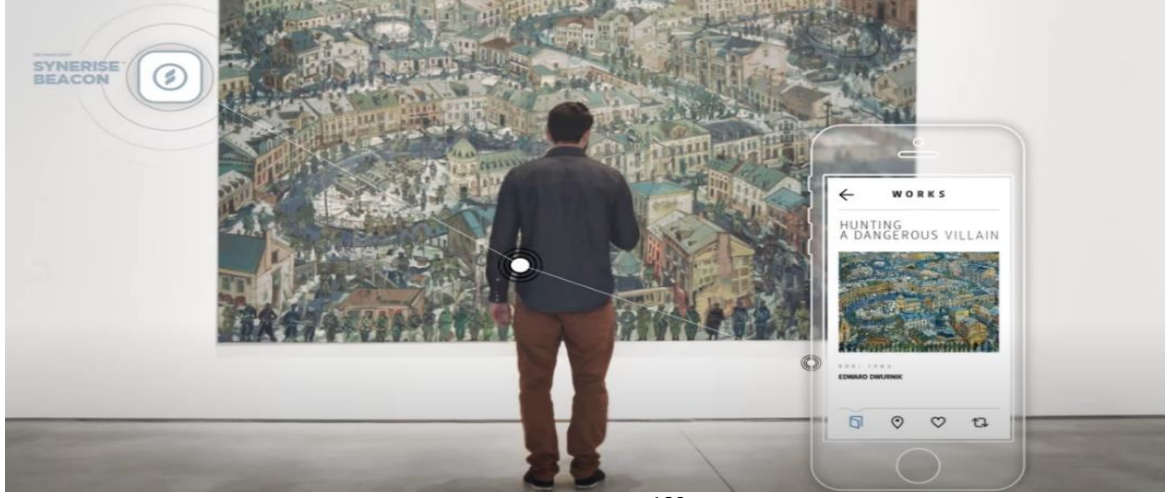
3.3.2. Fenerler (Beacon) ve Bluetooth Teknolojileri

Son zamanlarda, beacon teknolojisi¹¹⁶ müze sektöründe çok ilgi gördü. İşaretler, küçük kablosuz sensör şeklinde konum tabanlı bir teknolojidir. Bir ziyaretçi, akıllı telefon gibi Bluetooth özellikli cihazlarıyla bir işaretin yakınına geldiğinde, işaretçi, ziyaretçilerin cihazlarına otomatik olarak mesaj ve içerik gönderir. İşaretler çoğunlukla perakende işletmelerde satışları teşvik etmek ve müşteriyi mağazaya çekmek için kullanılır, ancak bir müze ortamında da eşit derecede iyi çalışabilirler: Ziyaretçiler gördükleri sanat eserleriyle ilgili bilgi istemleri alabilir veya yakındaki sergilere gitmek için tavsiye alabilirler. Teknoloji, işaretçilerle donatılmış müze alanlarından geçerken ziyaretçilerin cihazlarında etkileşimli ve sürükleyici anları tetikleme fırsatı sunuyor. Ziyaretçilerin müze içindeki konumlarına göre içerik sağlamanın yanında müze yönetimleri için de ziyaretçilerin hareketleri ve eğilimleri hakkında veriler sağlayarak müze yönetimlerinin verdiği kararlar için bir dayanak noktası oluşturur. Müze içinde rota belirleme alternatif sergi anlatımı yaratarak ziyaretçilere aynı sergide birden fazla hikâye anlatmaya olanak sağlar. Ziyaretçilerin akıllı telefonları ile etkileşime geçerek uygulama içinde aktif olan içerik ve yönlendirmeler ile daha zengin bir müze deneyimi sunabilirler.¹¹⁷

¹¹⁶ Martin, Kate, Beasons For Performing Ars Managers, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://amt-lab.org/blog/2016/1/new-infographic-beacons-for-performing-arts-managers?rq=beacons> adresinden erişildi.

¹¹⁷ Sham, Kareem, “8 Museum Successfully Using Beacons and 8 Examples of Beacons”, Proxero, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://proxera.net/8-museums-successfully-using-beacons-8-examples-of-beacon-innovations/> Adresinden erişildi.

Dünyadaki birçok müze ve galeri¹¹⁸ şu anda işaretçilerle deney yapıyor. İlk “beaconlaştırılmış” sanat sergisi ART BEEKN¹¹⁹, Ekim 2014'te Almanya'da açıldı ve ziyaretçi deneyiminin merkezine fenerleri yerleştirdi. Her sanat eserinde, sanatsal süreci gösteren sesli yorumlar veya videolar gibi özel içeriği dağıtan işaretler vardı. Bu sergi, müzelerin benzersiz bir dijital deneyim yaratırken ilgili bilgileri izleyicilere aktarması için yaratıcı bir yol sundu.



Şekil 28: Fener (Beacon) Teknolojisi Kullanımı¹²⁰

Salem'deki Peabody Essex Müzesi'ndeki entegre medya direktörü Jim Olson¹²¹, "Şu anda pek çok müze beacon (fener) kullanıyor" dedi.

¹¹⁸ Modzelewski, Marek, Beacons Don't Just Transform Museum. They Transform Art, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://www.linkedin.com/pulse/beacons-dont-just-transform-museums-they-art-f-mark-modzelewski/?trk=prof-post> adresinden erişildi.

¹¹⁹ Modzelewski, Marek, Beacons Don't Just Transform Museum. They Transform Art, 20 Aralık 2020 tarihinde <https://www.linkedin.com/pulse/beacons-dont-just-transform-museums-they-art-f-mark-modzelewski/?trk=prof-post> adresinden erişildi.

¹²⁰ The Museum of Modern Art in Krakow MOCAR, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/s0QfpfGOrp8> adresinden erişildi

¹²¹ Shea, Andrea, wbur, Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wbur.org/artery/2015/09/14/museums-digital-technology> adresinden erişildi.

Bu nedenle müzeler, önünde durduğunuz sanatla ilgili ayrıntıları telefonunuza aktaran, galeri duvarlarına monte edilmiş küçük, uzayda yaşlı görünen cihazlar gibi işaretçiler de dahil olmak üzere bir dizi teknolojiyi sürekli deniyor ve kullanıyor.

3.4. Akıllı Telefon Mobile Uygulamaları

Birçok örneğine artık çokça rastlayabildiğimiz müzecilik mobil uygulamalarını Locatify firmasının geliştirdiği “Otomatik Müze Rehberi” uygulaması üzerinden anlatmak konunun hızlı bir şekilde kavranması ve konsepti anlatmadan örneği anlatarak konuyu aktarmak açısından pratik bir yaklaşım olur. Otomatik Müze Rehberi¹²² kolayca sürükleyici multimedya deneyimleri yaratmaları için müzeleri ve galerileri güçlendiren devrim niteliğinde bir teknolojidir. Otomatik Müze Rehberi, bakımı ve güncellenmesi kolay benzersiz bir ziyaretçi deneyimi sunmak için özel bir mobil uygulamayı, kullanımı kolay İçerik Yönetim Sistemini (CMS) ve Coğrafi Konum Teknolojisini birleştirir.

Uygulama, anlatım, rehberlik ve oyunlaştırma ile ziyaretçilerin ilgisini çekmek için sesli kılavuzlar ve çöpçü avı oyunları içeriyor. Otomatik Müze Rehberi, konuklar mekânda hareket ederken ses, video, AR ve diğer içeriklerin otomatik olarak tetiklenmesini sağlamak için en son konum teknolojilerini kullanır.

Otomatik Müze Rehberi uygulaması, mobile uygulama mağazalarından indirilebilir ve bir ziyaretçinin kişisel mobil cihazında veya müze tarafından sağlanan kiralık cihazlarda kullanılabilir. Konuklar daha sonra istedikleri dili seçebilir, tur içeriğini indirebilir ve internet bağlantısı olmadan çevrimdışının keyfini çıkarabilir.

¹²² Locatify, Automatic Museum Guide, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://locatify.com/automatic-museum-guide/> adresinden erişildi.

Otomatik Müze Rehberi, medyayı tetiklemek için çeşitli konum teknolojilerini kullanarak hem iç hem de dış mekânlarda çalışır. Dış mekân içeriği, Google haritaları ve GPS veya Çevrimdışı kullanım için Açık Sokak Haritaları kullanılarak tetiklenir ve iç mekân sergileri, zemin haritası grafiği ve BLE İşaretçileri veya Ultra geniş bant (UWB) kullanılarak etkinleştirilir.¹²³

Uygulama, bir ziyaretçinin nerede olduğunu algılar ve ziyaretçi sergilere yaklaştığında, uygulama otomatik olarak ses, video, oyun içeriği, AR, metin veya HTML içeriği biçiminde karşılık gelen bir kılavuzu oynatır.¹²⁴

Hatta dev arama motoru Google bile kendi sanat uygulamasını geliştirdi. Arts & Culture olarak adlandırılan bu mobil uygulama, dünya çapında 1000'den fazla müzede asılı olan sanat eserlerinin arkasındaki hikâyeleri keşfetmenize ve devasa veri tabanında renge, zaman dilimine ve diğer anahtar kelimelere göre arama yapmanızı sağlar.

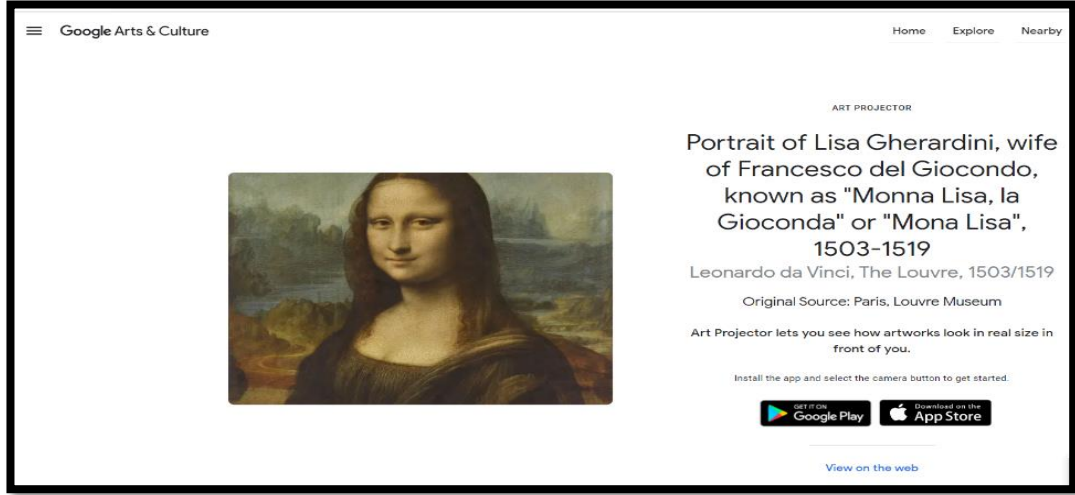
Musar¹²⁵, müze için farklı uygulamaları mümkün kılan yeni bir mobile uygulama olarak geçtiğimiz yıllarda geliştirilen örneklerinden birisi olarak kullanılmaya başlandı. Musar, tarihsel karakterleri veya sanatçıları sanat eserlerinin veya sergilerinin tur rehberleri olarak hologram teknoloji ise karşınıza çıkartabilir. Ziyaretçiler için tam boyutlu hologramlar, 3B nesneler, animasyonlar, eşlik eden videolar ve etkileşimli

¹²³ Orpheo, Mobile App by Orpheo, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://orpheogroup.com/tour-mobile-applications/> adresinden erişildi.

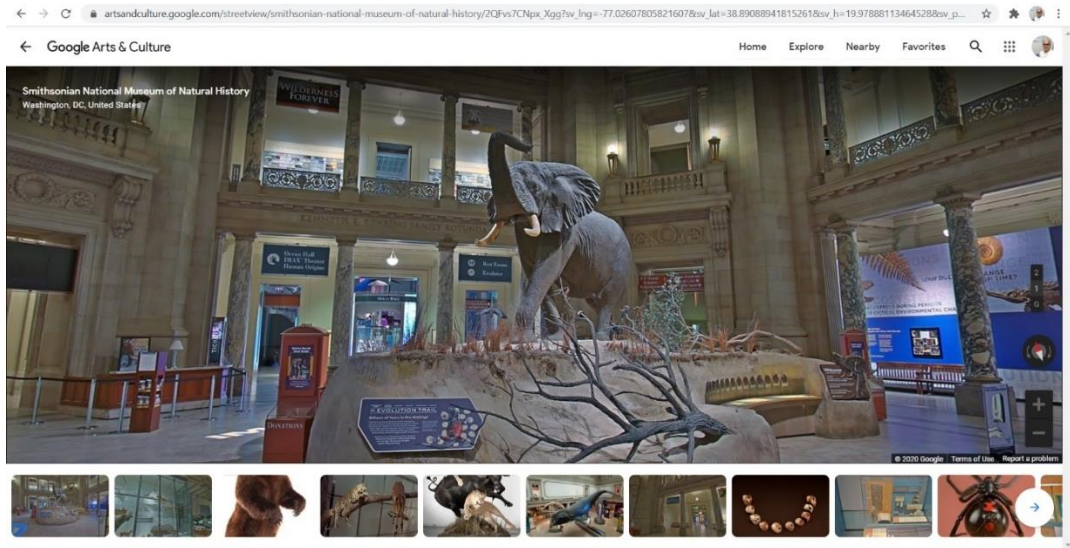
¹²⁴ Locatify, Automatic Museum Guide, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://locatify.com/automatic-museum-guide> adresinden erişildi.

¹²⁵ Musar, the app that's changing the museums experience, Musar Youtube Channel, 22 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/q1Oe1zYQm7o> adresinden erişildi.

metinlerle dinamik bilgiler edinmeleri sağlayarak bağlılık ve etkileşim zenginliği sağlayabilir.¹²⁷



Şekil 29: Google Sanat ve Kültür Portalı¹²⁸



Şekil 30: Ulusal Doğal Tarih Müzesi¹²⁹

¹²⁷ Musar, Interactive Content, 22 Aralık 2020 tarihinde <http://musar.co.uk/> adresinden erişildi

¹²⁸ National Museum of Natural History, Google Arts & Culture, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://artsandculture.google.com/partner/smithsonian-national-museum-of-natural-history> adresinden erişildi.

¹²⁹ National Museum of Natural History, Google Arts & Culture, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://artsandculture.google.com/partner/smithsonian-national-museum-of-natural-history> adresinden erişildi.

Bir diğerk dikkat çekici örnek de İkinci Tablo (Second Canvas) projesi ile Prado Müzesi¹³⁰'nin kullanıcıya sunduğı teknoloji platformudur. Second Canvas adındaki mobile uygulama¹³¹, en küçük özellikleri ve ek kızılötesi reflektografi ve röntgen katmanlarını ortaya çıkarmak için yakınlaştırılabilen, HD ayrıntılarıyla başyapıtlar içerir.

Müzelerde mobil uygulamaların birçok kullanım alanı mevcuttur. Cuseum firmasının da listelediğı¹³² gibi:

1. Tur Düzenleme
2. Bağış Toplama
3. İçerik Yönetimi
4. Multimedya İçerik
5. Yol Bulmak
6. Erişilebilirlik
7. Veri Analizi Sağlama
8. Konuma Dayalı Mesajlaşma
9. Görüntü Tanıma
10. Artırılmış Gerçeklik
11. Sosyal Mesafe Uygulama
12. Alış Veriş

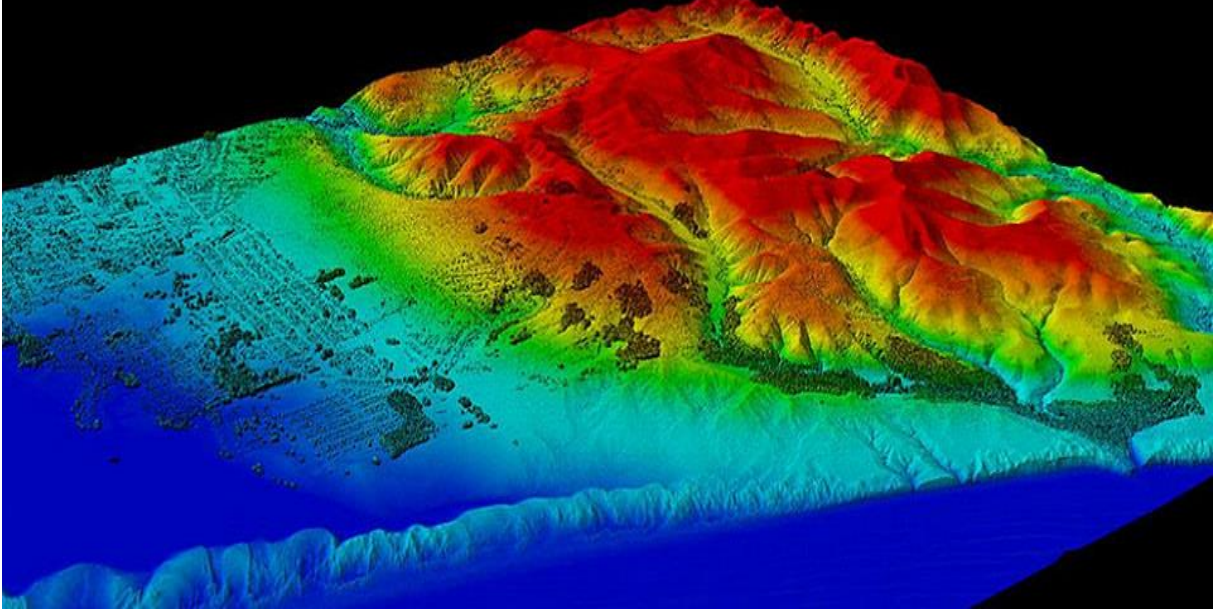
¹³⁰Museo Del Prado, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museodelprado.es/en> adresinden erişildi.

¹³¹ Museo Del Prado, Second Canvas Museo del Prado – Bosch, 21 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museodelprado.es/en/apps/second-canvas-bosco> adresinden erişildi.

¹³² Cuseum, Mobile Engagement, Engage Visitors Using the Smart Phone that's already in their hand, 22 Aralık 2020 tarihinde <https://cuseum.com/mobile-engagement> adresinden erişildi.

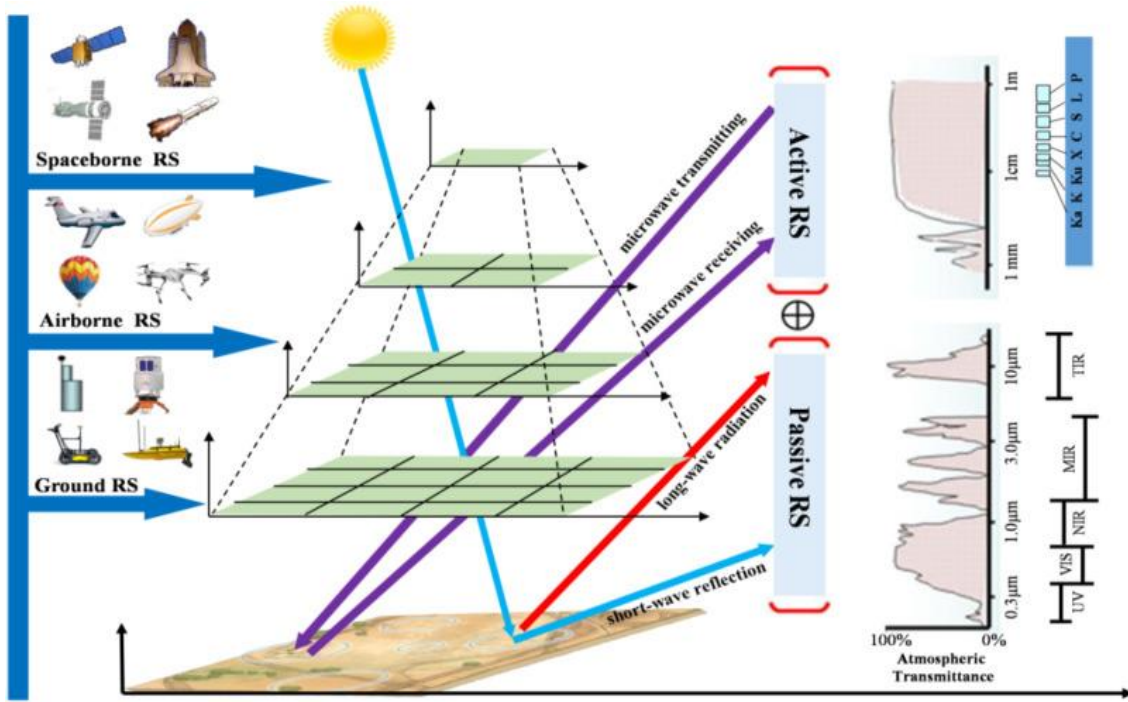
3.4.1. *Uzaktan Algılama Teknolojisi:*

Uzaktan algılama, nesneler veya alanlar hakkında belirli bir mesafeden, tipik olarak uçak veya uydulardan bilgi edinme bilimidir.



Şekil 31: Ulusal Jeodezik Araştırması tarafından Lidar görüntüsü.¹³³

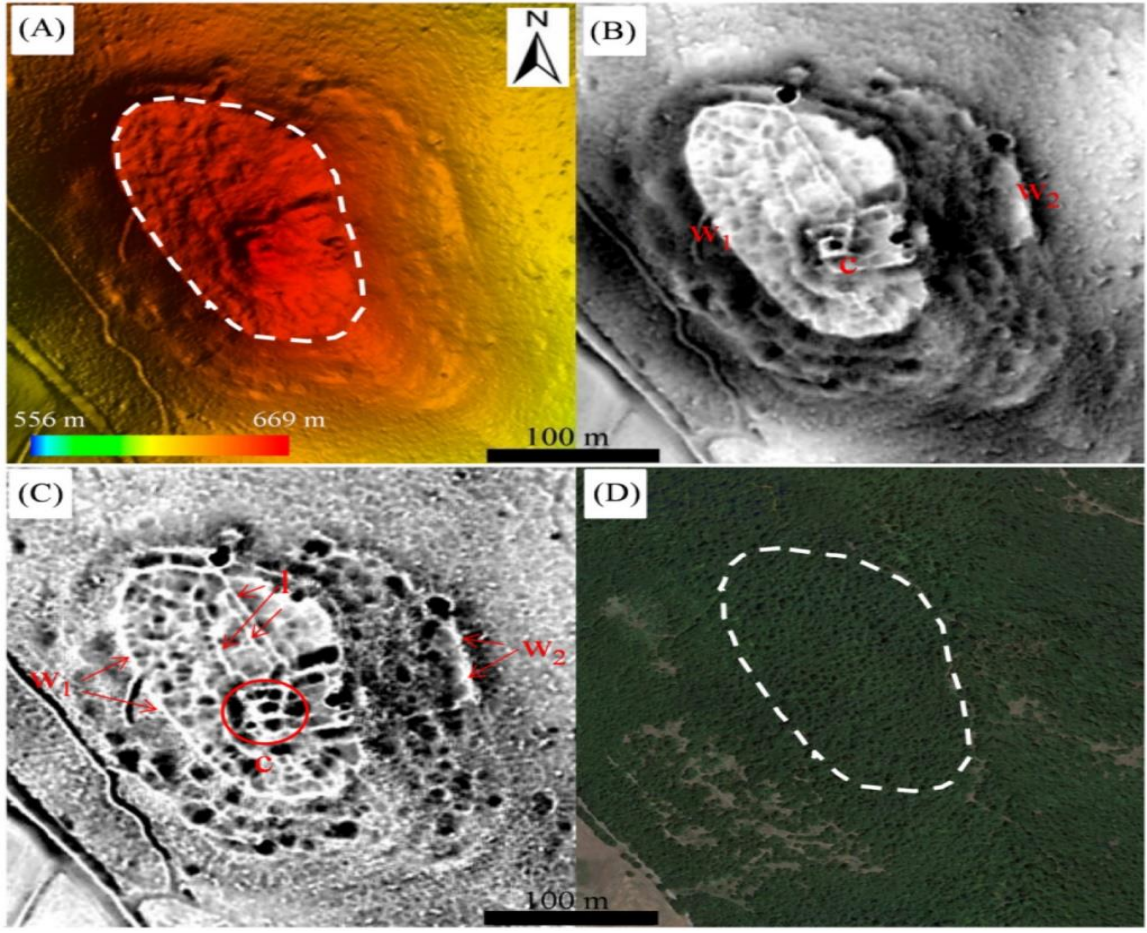
¹³³U.S. Department of Commerce, National Ocean Service, What is remote sensing?, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://oceanservice.noaa.gov/facts/remotesensing.html> adresinden erişildi.



Şekil 32: Pasif ve Aktif Uzaktan Algılama Teknolojisi¹³⁴

Uzak sensörler, Dünya'dan yansıyan enerjiyi tespit ederek veri toplar. Bu sensörler uydularda veya uçaklara monte edilebilir. Uzak sensörler pasif veya aktif olabilir. Pasif sensörler harici uyarılara yanıt verir. Dünya yüzeyinden yansıyan veya yayılan doğal enerjiyi kaydederler. Pasif sensörler tarafından tespit edilen en yaygın radyasyon kaynağı, yansıyan güneş ışığıdır. Aksine, aktif sensörler Dünya hakkında veri toplamak için iç uyarıları kullanır. Örneğin, bir lazer ışını uzaktan algılama sistemi, Dünya yüzeyine bir lazer yansıtır ve lazerin sensörüne geri yansıması için geçen süreyi ölçer.

¹³⁴ Lei, Luo, Xinyuan, Wang, Huadong, GuoRosa, Lasaponara, Xin, Zong, Nicola, Masini, Guizhou, Wang, Pulong, Shi, Houcine, Khatteli, Fulong, Chen, Shahina, Tariq, Jie, Shao, Nabil, Bachagha, Ruixia, Yang, Ya, Yao, Lasaponara, Elsevier, Remote Sensing of Environment, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425719302998> adresinden erişildi.



Şekil 33: Toprakla kaplı bir ortaçağ köyünün kentsel şeklinin LiDAR görüntüsü¹³⁵

Bunun gibi birçok arkeolojik alanında, toprak altında kalmış ve insan gözü ile tespitinin mümkün olmadığı durumlarda uygu ve uçaklara monte edilmiş özel uzaktan algılama teknolojili kameralar ile insanlık tarihinde iz bırakmış birçok şehir, anıt, batık, hazine, tarihi esre tespit edilerek insanlığın hizmetine açılabilir.

Hatta bugün var olan tarama, algılama, lazer ve sonar teknikleri ile anıtlarda bulunan duvar resimlerindeki deformasyonlar, mantar oluşumları, Tutankhamun

¹³⁵ Lei, Luo, Xinyuan, Wang, Huadong, GuoRosa, Lasaponara, Xin, Zong, Nicola, Masini, Guizhou, Wang, Pulong, Shi, Houcine, Khatteli, Fulong, Chen, Shahina, Tariq, Jie, Shao, Nabil, Bachagha, Ruixia, Yang, Ya, Yao, Lasaponara, Elsevier, Remote Sensing of Environment, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425719302998> adresinden erişildi.

Mumyası ultrasonik teknolojilere dayalı cihazlardan taranarak iskelet sistemi mezar açılmadan dahi tanımlanabilmektedir.¹³⁶

3.5. Diğer Teknolojiler

3.5.1. Dijital Kalem

Birçok farklı alanda kullanılan teknolojiler müze dünyasında da bir kullanım modeli ile hayatımıza girebilirler. New York'taki Cooper Hewitt¹³⁷ müzesi oldukça sıra dışı bir teknoloji kullanımı ile ziyaretçilerine farklı bir müze deneyimi sunuyor. Müze, yaparak öğrenmeye ilham veren, ziyaretçileri kendi nesnelerini tasarlayıp çizerek tasarımı öğrenmeye davet eden ve geniş Cooper Hewitt koleksiyonundan ilham almalarına olanak tanıyan dijital bir kalem kullanıyor. Taşınabilir dijital kalem, ziyaretçilerin hem masalar üzerinde tasarım yapmalarına, hem de bilgileri "toplamalarına" ve "kaydetmelerine" veya gelecekte kullanmak üzere koleksiyonlarını evde oluşturmalarına olanak tanır. Kaleminizi, ziyaretinize karşılık gelen özel bir web adresi içeren giriş biletinizle birlikte alırsınız. Nesneleri toplamak için Kalemin düz ucunu herhangi bir müze etiketine bastırmanız yeterlidir. Koleksiyonlarınızı daha ayrıntılı incelemek veya daha fazla nesne eklemek için etkileşimli tablolara aktarın.

¹³⁶ M. Erbay, Leges Informa Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi.

¹³⁷ Using the Pen, CooperHewitt Museum, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://www.cooperhewitt.org/events/current-exhibitions/using-the-pen/> adresinden erişildi.



Şekil 33: Cooper Hewitt Müzesi'nde Kullanılan Dijital Kalem¹³⁸



Şekil 34: Dijital Kalem Videosu¹³⁹

Evde veya mobil cihazınızda cooperhewitt.org/you adresini ziyaret edin ve biletinizin üzerinde yazılı olan kodu girin - topladığınız ve oluşturduğunuz her şey sizi bekliyor olacak! Müzeye geri dönün ve koleksiyonunuzu oluşturmaya devam edin veya arkadaşlarınızla paylaşın.

¹³⁸ Using the Pen, CooperHewitt Museum, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://www.cooperhewitt.org/events/current-exhibitions/using-the-pen/> adresinden erişildi.

¹³⁹ Introducing the Pen at Cooper Hewitt, Cooper Hewitt Youtube Channel, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/ejlvvwmTX8M> adresinden erişildi.

Kalem iki ana teknolojiyi birleştirir. Etkileşimli masalarla olan ara yüzü, dokunmatik ekran uçlarında ortak olan iletken malzemeler kullanır. Nesne etiketleriyle olan ara yüzü, yakın alan iletişim teknolojisini kullanır. Kalemin ucundaki bir sensör, nesne etiketlerine gömülü küçük NFC etiketleri hakkındaki bilgileri okur. Bu bilgiler Pen'in yerleşik belleğinde saklanır ve etkileşimli tablolarda okunabilir. Ideum tarafından tasarlanan masalardaki büyük, ultra yüksek çözünürlüklü ekranları kullanarak, ziyaretçiler topladıkları nesneleri keşfedebilir ve manipüle edebilir, Cooper Hewitt'in koleksiyonundaki ilgili nesneleri keşfedebilir, bağlamsal bilgileri alabilir, tasarımcılar, tasarım süreçleri ve malzemeler hakkında daha fazla bilgi edinebilir, videoları paylaşın ve hatta kendi tasarımlarının taslaklarını oluşturun. Ziyaretçiler, dijital kalem ile seçtikleri ve etkileşime geçtikleri tüm sanat eserleri ve objeleri daha sonra cooperhewitt.org/you adresinden erişebilirler. Topladıkları ve oluşturdukları her şeyi biletlerine basılı olan kodu girerek görebilirler.

Bu farklı projeleri için Cooper Hewitt¹⁴⁰ müzesinin deneyimden sorumlu genel müdürü Carolyn Royston ile olan görüşmemizde kendisi bu fikrin nasıl doğduğu aşağıdaki şekilde anlatmıştır:

“Her ziyaretçi için bir konuşma ve yaratıcılık noktası olacak bu yeni nesneyi - bu kalemi - yaratmak istedik. Akıllı telefon uygulaması değil, yeni bir cihaz olmalıydı çünkü ziyaretçiler artık konsantre olmak istedikleri zaman telefonlarımızdan rahatsız oluyorlar. Müze deneyiminin ve kalemin kendisinin amacı, pasif tarayıcıları aktif, ilgili ziyaretçi-tasarımcılara dönüştürmektir. Bu kalem deneyimi ile

¹⁴⁰Carolyn Royston, Genel Müdür, Cooper Hewitt Müzesi, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.linkedin.com/sales/people/ACwAAAEgMU4Bwm4jezQCxvwdOZ4nmX7YXyOQZDg,NAM_E_SEARCH,ivbG adresinden erişildi.

ziyaretçilerinizin sadece eserlere bakmasını değil, eserlerle yeni tasarımlar yaratmalarını ve müzemizin dünyasına daha da girmelerini hedefledik."

Cooper Hewitt kalemi, beş teknoloji firması ile işbirliği içinde geliştirildi¹⁴¹ ve İspanyol cihaz üreticisi Sistelnetworks tarafından üretildi. Kalemde, NFC etiketi adı verilen ve etiketin içindeki küçük bir yongaya gömülü bilgileri okuyan ve bu bilgileri kalemde depolayan bir NFC sensörü (Yakın Alan İletişim'inin kısaltması, radyo dalgaları aracılığıyla) bulunur.

3.5.2. Robotlar

Telepresence Robotları birkaç yıldır mevcuttur. Bu robotlar temelde, kullanıcıların bir uygulama veya web tarayıcısı kullanarak uzaktan çalıştırdıkları tekerlekler üzerinde ekranlardır. Uzun mesafeli iletişim için kullanılırlar, ancak aynı zamanda evlerine giden ziyaretçiler için dijital müze turları düzenlemek için uygun bir araç olabilirler. Telepresence robotu, kişiselleştirilmiş etkileşimli sanal müze turları sağlar. Son zamanlarda, Alaska'daki Anchorage Müzesi, Telepresence robotları ile İnternet üzerinden uzun mesafe galeri turlarına ev sahipliği yapma potansiyelini test etti.

Google Art Project tarafından sağlanan müze görüntüleme deneyimleriyle veya bağımsız müzelerin dijital koleksiyonlarıyla karşılaştırıldığında, bu Telepresence robotları, kişisel bir ziyareti simüle etmeye yaklaşılarak, bir müzenin mevcut sergisini binlerce mil öteden "ziyaret etme" fırsatı sunuyor.

¹⁴¹ Wolke, Leslie, Segd.org, Redesigning the Museum Experience at Cooper Hewitt, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://segd.org/redesigning-museum-experience-cooper-hewitt> adresinden erişildi.

Telepresence robot turu, kar amacı gütmeyen kuruluşlar için büyük bir yatırımdır. Tek başına bir robotun maliyeti en az 1.500 dolardır.

Kuruluşun bu program ilavesini sorunsuz bir şekilde yürütmek için hala bir altyapı kurması gerektiğini belirtmeye gerek yok. Küçük kuruluşlar için robot kullanımı gerçekçi olmayabilir, ancak erişilebilirliği iyileştirmek ve yeni bir hedef kitleye ulaşmak için ilginç bir kavramdır.¹⁴²

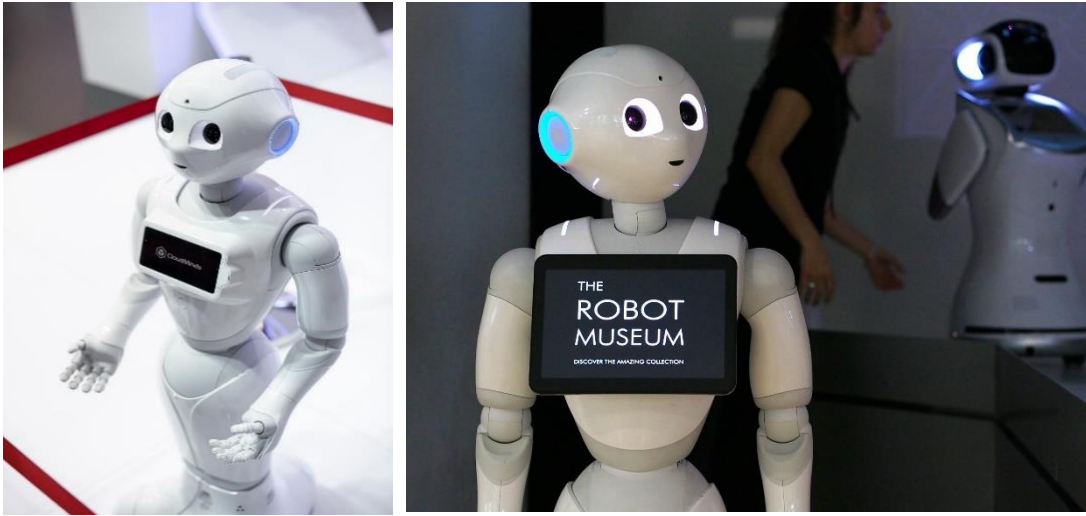


Şekil 35: Telepresence (Telebulunma) Robotları

Tıpkı insanlar geliştikçe, müze robotları da gelişti - ama katlanarak daha hızlı. Bir örnek, iki yıl sonra 2018'de Amerika Birleşik Devletleri Smithsonian tarafından geliştirilen insansı bir robot olan Pepper ile dünya tanıtıldığında geldi. Bu robotlardan altısı, ziyaretçilere cevap vermek amacıyla Washington merkezli Smithsonian'daki üç

¹⁴² Carmina, La, I Beamed into a Telepresence Robot to see Art at the Mass MoCA. 26 Ocak 2021 tarihinde <https://athomeincanada.ca/travel/i-beamed-into-a-telepresence-robot-to-see-art-at-the-mass-moca/> adresinden erişildi.

müzeyi (Ulusal Afrika Sanatı Müzesi, Ulusal Afrika Amerikan Tarihi ve Kültürü Müzesi, Hirshhorn Müzesi ve Heykel Bahçesi ve Smithsonian Kalesi) işgal ediyor. Soru sorma ve ses, jestler ve etkileşimli dokunmatik ekranı kullanarak hikâyeler anlatma. Ziyaretçiler Pepper¹⁴³ ile etkileşime girmeyi seviyor ve New York Times'a göre botlar öz çekim için bile poz verecek. Smithsonian, gelecekte diğer müze yerlerine daha fazla Peppers sunmayı planlıyor.



Şekil 36: SoftBank Robotics - Pepper Robotları

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, Smithsonian Enstitüsü¹⁴⁴, Softbank Robotics'in Pepper robotunun farkına vardı. Pepper, 120 cm uzunluğunda ve çevresini algılama ve etkileşim yeteneğine sahip insansı bir robottur. Pepper, yapay zekânın¹⁴⁵ tanıma

¹⁴³ Walce, Kathleen, Forbes, AI revolutionizing The Museum Experience At The Smithsonian, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/03/26/ai-revolutionizing-the-museum-experience-at-the-smithsonian/?sh=7919a32d56fd> adresinden erişildi.

¹⁴⁴ Walce, Kathleen, Forbes, AI revolutionizing The Museum Experience At The Smithsonian, 26 Aralık 2020 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/03/26/ai-revolutionizing-the-museum-experience-at-the-smithsonian/?sh=7919a32d56fd> adresinden erişildi.

¹⁴⁵ Walch, Kathleen, Schmelzer, Ronald, IA Today Pod Cast: Understanding the Recognition Pattern of AI, Cognilytica, 27 Aralık 2020 tarihinde <https://www.cognilytica.com/2019/05/22/ai-today-podcast-90-understanding-the-recognition-pattern-of-ai/> adresinden erişildi.

modelini kullanarak, bir ziyaretçinin yakında olduğunu algılayabilir ve ardından konuşma modeli aracılığıyla onlarla etkileşim kurabilir ve etkileşim kurabilir. Biraz araştırma ve deneyden sonra, altı Smithsonian mekânı Pepper robotlarını bir deneme programında konuşlandırdı. Program, robot teknolojisinin ziyaretçi deneyimlerini ve eğitim tekliflerini nasıl geliştireceğini test etmeyi amaçlıyordu.

Başlangıçta Kristi Delich ve ekibi Pepper'ın yetenekleri hakkında pek bir şey bilmiyordu, ancak Pepper'ın müzenin başarmaya çalıştığı şeye çok uygun olduğu hemen anlaşıldı. Pepper'ın müzede bulunduğu kısa sürede, genel konuk deneyimlerinin iyileştirilmesinde büyük bir etki yarattı. Smithsonian, genel halkın katılımını sağlayabilen robotların, bir ziyaretçinin müzede geçirdiği zamanın konukseverlik ve müşteri hizmetleri yönlerinin birçoğunun üstesinden gelebileceğini çabucak anladı. Bu, misafirlerin ihtiyaçlarını karşılamalarına ve müzedeki çalışanların daha karmaşık veya ilginç görevlere odaklanmaya daha fazla zaman ayırmalarına olanak tanır.

Pepper'ın başlıca etkilerinden biri, müşterilerle olan etkileşimleri ve farklı yaş gruplarındaki müşterilerle, özellikle de çocuklar ile nasıl etkileşimde bulunabildiğidir. Kristi, insanların Pepper ile yaşadıkları en ilginç etkileşimlerden birinin, bota ilk yaklaştıklarında, genellikle daha uzakta durmaya başladıklarını, çünkü nasıl etkileşimde bulunacaklarından tam olarak emin olmadıklarını belirtiyor. Bununla birlikte, Pepper 3 fitlik bir yakınlıkta aktive edildiğinden, tam etkileşim için yakınlık gerektirir ve bunu teşvik eder. Pepper, belirli türden sergilerle veya sergilerle nasıl etkileşime gireceklerinden tam olarak emin olmayan insanları başka türlü birisine sormakta rahat olmayabilecekleri sorular sormaya teşvik ederek insanları sohbetlere

dahil etmede de harikadır. Bu şekilde Pepper, müzedeki genel deneyimi geliştirebilir ve konukları az ziyaret edilen sergilere yönlendirebilir.

3.5.3. Yapay Zekâ

Yapay zekâ (YZ), tüm dünyada çeşitli endüstrilerde geniş bir uygulama yelpazesini kapsar. En sevdiğimiz müzikleri dinlemek, çevrimiçi ürünler satın almak veya şehirde bir gezintiye çıkmak için her gün kullandığımız YZ Hizmetleri, işi yapmak için yapay zekâ kullanıyor. Ancak çoğumuz yapay zekânın nasıl çalıştığını tam olarak anlamadığımız için, bunu doğal kabul ediyoruz.

Yapay zekâ teknolojisini daha iyi anlamamıza yardımcı olması için pasta pişirme benzetmesini kullanabiliriz¹⁴⁶. Geçmişte, bilgisayarları programlamak, en sevdiğiniz kek tarifinde malzemeler ve talimatların yer alması gibi, eylemlerini belirlemek için kesin talimatlar vermek anlamına geliyordu. "Ama yapay zekâ ile ona ne yapacağını söylemek yerine, lezzetli bir pastanın nasıl görünebileceğine dair binlerce farklı fikir veriyoruz ve sonra kendi kendine kek yapmayı öğretmeye başlıyor. Ve bu, günlük olarak binlerce ve milyonlarca yinelemeyle çalışacak. Yapay zekâyı inanılmaz derecede güçlü kılan işte bu tür bir ölçek. "

2016'da Paris'teki Musee du quai Branly, melon şapka, palto ve atkı takarak müzenin salonlarında sessizce dolaşan robotik sanat eleştirmeni Berenson'a bir yuva yaptı. Berenson, antropolog Denis Vidal ve robotik mühendisi Philippe Gaussier tarafından yaratıldı ve insanların sanat eserlerine tepkilerini kaydetmek ve karşılığında

¹⁴⁶ Richardson, Jim, MuseumNext, Art meets Artificial Intelligence as museum resurrects Salvador Dalí, 27 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/dali-lives-art-meets-artificial-intelligence/> adresinden erişildi.

kendi zevkini geliştirmek için yapay zekâyı kullandı. Kendisini Berenson'un mucitlerine sunan soru, robot müze ziyaretçileriyle etkileşim halindeyken estetik tercihler oluşturabilecek miydi?



şekil 37: Eleştirmen Robot Berenson. ¹⁴⁷

Robot şu şekilde alışıyor: Gözündeki bir kamera aracılığıyla ziyaretçilerin tepkilerini kaydediyor, ardından bu kayıtlar müzenin başka bir yerinde bir bilgisayarla paylaşılıyor. Yeşil daireler olumlu tepkileri ve kırmızı daireler, olumsuz olanları temsil eder. Bu dairelerin rengi daha sonra Berenson'un sanat eserine kendi başına gülümseyip glmsemeyeceğini belirler. Vidal, "Müzede, ğrenme ilk olarak Berenson'a deneysel alanımızda en çok sevdikleri bir nesneyi, aynı zamanda sevmedikleri (veya daha az ilginç buldukları) bir nesneyi göstermeleri istenen bir dizi

¹⁴⁷ DJ Pangburn, WICE, This Dapper Robot Is an Art Critic, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://www.vice.com/en/article/aenq45/robot-art-critic-berenson> adresinden erişildi.

ziyaretçi tarafından kontrol ediliyor" dedi. Vice's Creators ile bir röportaj. "Her günün sonunda Berenson, 10 ila 20 heykel ve her biri için yerel görüşlerin onda birini öğrendi. Her yerel görüş, klasik bir koşullandırma mekanizması sayesinde pozitif, negatif veya tarafsız bir değerle ilişkilendirilir."¹⁴⁸

Florida'daki Dali Müzesi, ziyaretçilere Dali'nin hayatı ve çalışmaları hakkında onu en iyi tanıyan kişiden, sanatçının kendisinden daha fazla bilgi edinme fırsatı verecek yaratıcı bir yapay zekâ projesini açıkladı. En son yapay zekâ (AI) tekniklerini kullanan yeni "Dali Lives" deneyimi, Dali'nin benzerliğinin bir versiyonunu oluşturmak için makine öğrenimini kullanır ve bıyıklı ustanın esrarengiz bir yeniden dirilişiyle sonuçlanır. Deneyim Nisan 2019'da açıldığında, ziyaretçiler, Müze genelindeki bir dizi ekranda, gerçeğe yakın ilgi çekici bir Salvador Dali ile etkileşime girebilecek.



Şekil 38: Salvador Dali'nin Yapay Zekâ İle Canlandırılmış Bir Ropörtajı

Yapay zekânın buna nasıl dahil olduğuna dair bir örnek, Rio de Janeiro'nun 2017'de tanıtılan IRIS + chatbot'undaki The Museum of Tomorrow¹⁴⁹. Orijinal IRIS, dijital asistan olarak müzenin açılışıyla geldi. IRIS aracılığıyla her ziyaretçi, müze

¹⁴⁸ Dali Lives: Art Meets Artificial Intelligence, The Dali Museum Youtube Channel, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://youtu.be/Okq9zabY8rl> adresinden erişildi.

¹⁴⁹ Levere, Jane L, The New York Times, Artificial Intelligence, Like a Robot, Enhances Museum Experiences, 28 Aralık 2020 tarihinde <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/artificial-intelligence-museums.html> adresinden erişildi.

genelindeki deneyimlerini farklı sergiler içinde kişiselleştirmek için çipli bir kart kullanır. Artık IRIS +, bu etkileşimlerden toplanan verileri kullanmak, ziyaretçilerle sohbet etmek ve geleceği iyileştirmeye odaklanan sosyal ve çevresel girişimlerle bağlantı kurmak için AI kullanıyor.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Gelecekte Müzecilikte Kullanılacak Yeni Teknolojiler

Teknoloji takip edilmesi çok zor bir hızla ilerliyor. İlerleme yönünde atılan her bir adım hem yeni teknolojilerin gelişim hızını ivmelendirir ve yepyeni teknolojilerin icat edilmesine neden olurken, yeni çıkmış olan teknolojilerinde farklı kullanım alanlarının doğmasına, farklı teknolojiler ile birleşerek hayatımızda daha etkili faktörler olarak hem altyapıları, hem iş yapış ve çalışma modellerimizi hem de sosyal toplumsal yapılarımızı da değiştirmeye devam ediyor. Müzeler ise farklı değil. Teknoloji, müzeleri daha önce dönüştürdüğü gibi ve günümüzde de dönüştürmeye devam ettiği gibi, gelecekte de dönüştürecektir. Projemin bu kısmında gelecekte yeni teknolojilerin müzeciliği nasıl değiştireceğine dair oluşmakta olan öngörülerin altını çiziceğiz.

4.1. Yapay Zekâ Tabanlı Teknolojiler

4.1.1. Yapay Zekâ Uygulamaları ile Müzeciliğin Geleceği

Yapay zekânın müzelerdeki rolü için olasılıklar sonsuz gibi görünüyor. Dan Brown'ın "The Origin"¹⁵⁰ adlı bilim kurgu romanı, kuantum bilgisayara dayanan çok gelişmiş insan benzeri yapay zekâ tabanlı asistan "Winston" ı resmediyor. Kuantum bilgisayarlar aracılığıyla, hava durumu modelleri veya iklim değişiklikleri gibi karmaşık veriler, zamanın çok kısa bir bölümünde de olsa kırılacak. Google'ın kuantum

¹⁵⁰ Wunsch, Silke, Dan Brand's New Novel 'Origin' pits artificial intelligence against religion, DW, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.dw.com/en/dan-browns-new-novel-origin-pits-artificial-intelligence-against-religion/a-40804515> adresinden erişildi.

bilgisayarı Sycamore¹⁵¹, geleneksel bilgisayarları çok daha uzun sürecek bir sorunu çözdü. Bunu yaparken, Sycamore ilk kez "kuantum üstünlüğü" elde etti - geleneksel yeteneklerin ötesinde bir şey yaptı. Sycamore görevi, bir dizi sayının rastgele dağıtıldığını doğrulayarak tamamlandı ve 200 saniye sürdü. Google, en güçlü geleneksel süper bilgisayar olan IBM'in Zirvesi'nin 10.000 yıl süreceğini iddia ediyor. IBM, Zirvenin yalnızca 2,5 gün süreceğini söyleyerek farklılaşmak için yalvarıyor. Uzun vadede kuantum bilgisayarlar, hava tahmininden yapay zekâya kadar her şeyde hızlı ilerlemeler vaat ediyor. Her sektörde görülebileceği gibi, kuantum bilgisayarların yakın gelecekte müze alanında uygulanacağını göreceğiz. Quantum bilgisayarlar üzerine kurulmuş yapay zekâ algoritmaları, tıpkı diğer yapay zekâ yazılımlarında olduğu gibi birçok veriden, diğer sanatçıların, önceki dönemde yaşamış sanatçıların eserleri ile beslenir, hatta soyut birçok veri, doğadan gelen resim ve verilerle donatılan yapay zekâ algoritmaları büyük veri ile beslenerek buradan öğrendikleri ile kendi yaratımlarını ve tamamen tekil olan, eşsiz olan eserlerini ortaya koymaya başlayacaklar. ¹⁵²

Bunun da bir örneği daha çok yeni kurulmuş bir startup ile kendini göstermeye başladı. Unity şirketi tarafından satın alınan Artomatix¹⁵³ şirketinin bir ürünü olan ArtEngine'ini örnek olarak buraya konumlandırmak çok önemli. Artomatix şirketi, yapay zekâyı kullanarak sanatçıların içeriği oluşturmasını sağlamayı amaç edinmiş bir şirkettir. Şirketin yapay zekâ teknolojisi, sanat eserinin dokusunu kolayca tahmin eder ve onu kesin hassasiyetle tamamlar. Bu yazılım, eski, düşük kaliteli ve / veya

¹⁵¹ Rincon, Paul, Google claims 'quantum supremacy' for computer, BBC News, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.bbc.com/news/science-environment-50154993> adresinden erişildi.

¹⁵² AI Artists Org., Creative Tools to Generate AI Art, 01 Aralık 2020 tarihinde <https://aiartists.org/ai-generated-art-tools> adresinden erişildi.

¹⁵³ Artomatix, Great Art Takes Time Make More of It, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://artomatix.com/> adresinden erişildi.

tamamlanmamış malzemeleri kaliteli, eksiksiz bitmiş malzemelere dönüştürmek için kullanılabilir, böylece çeşitli ana parçalar, eski değerli malzemeler hayata dönebilir ve müzelerde sergilenebilir.

Örneğin, antik bir şehirde, bir yarım heykelin tek bir resminden ya da yok edilmiş bir boyanın ya da bir hiyeroglifin tek bir sahnesinden keşfedildiğinde, AI tüm sanat eserini eksiksiz ve orijinal olarak yaratabilecektir. Örneğin, antik bir şehirde, bir yarım heykelin tek bir resminden ya da yok edilmiş bir boyanın ya da bir hiyeroglifin tek bir sahnesinden keşfedildiğinde, yapay zekâ tüm sanat eserini eksiksiz ve orijinal olarak yaratabilecektir. Ziyaretçiler yapay zekâ ile sayısız başka yolla etkileşimde bulunabilir ve bundan faydalanabilir. Web siteleri, sohbet robotları¹⁵⁴ ve analiz araçları, ziyaretçi deneyimini iyileştirmede rol oynayabilir¹⁵⁵. Bu araçlardan bazıları, ziyaretçilerin ilk etapta müzeye erişimini bile iyileştirebilir. Örneğin, kapasiteyle çalışan bir müzeye önceden giriş yapmayanların oranını da hesaba katarak gelecek dönem satılacak biletlerde ne kadar kişinin gelmeyeceğini öngörerek, bu müze gerçek kapasiteyi artırabilir ve önceden gelmeyecek kişilerin hesabına göre daha fazla bilet satışı yapabilir, bu da ziyaretçi kaybını ortadan kaldırır ve müze ziyaretçi sayılarını artırır. Londra'daki National Gallery'nin dijital direktörü Chris Michaels¹⁵⁶, "Yapay zekânın başlıca uygulamaları müze operasyonları kapsamına girecek" diyor.

¹⁵⁴Charr, Manuel, How Are Museums Using Chatbots?, MuseumNext, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/how-are-museums-are-using-chatbots/> adresinden erişildi.

¹⁵⁵ Blander, Elizabet, Improving the Museum Visitors Experience Through Evaluation, Cleveland Museum of Art at MuseumNext Indianapolis, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/improving-the-museum-vistors-experience-through-evaluation/> adresinden erişildi.

¹⁵⁶ Richardson, Jim, Art meets Artificial Intelligence as museum resurrects Salvador Dali, MuseumNext, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/dali-lives-art-meets-artificial-intelligence/> adresinden erişildi.

“Ziyaretçi davranışlarını ölçme ve tahmin etme şeklimizde, güvenlik sistemlerinin çalışma biçiminde ve enerji ve diğer kaynakların yönetilme biçiminde. Yapay zekâ sayesinde müze binalarımızın yönetiminde maliyet tasarruflarının gerçekleştirebiliriz. Bunlar genellikle müzelerdeki en büyük işletme maliyeti kaynağıdır ve yapay zekâ tarafından sağlanan bu verimlilik artışları, gelecekte tamamen bir standarda dönüşecektir. ”

Yapay zekânın zaman kazandıran yeteneklerine bir örnek, ziyaretçi yorumlarını analiz etmek ve yorumlamak için kullanılabilen duyarlılık analizidir. Burada, memnuniyet, duygu ve temel temalar veya kelimeler için serbest biçimli ziyaretçi yorumlarının hacmini anlamak için doğal dil teknolojisi kullanılır.



Şekil 39: Gelecek Müzesi, Yapay Zekâ sorular sorar ve karar alır.¹⁵⁷

¹⁵⁷ The Museum of the Future Dubai, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://museumofthefuture.ae/#portfolio/fff2df23-cacf-4937-b787-65e75381a89b> adresinden erişildi.



Şekil 40: Yapay Zekâ, Human 2.0 Yaklaşımı, Yapay Zekâ ve İnsan Etkileşimi¹⁵⁸

Dubai'deki Gelecek Müzesi, tamamen yapay zekâ kavramı üzerinde inşa edilmiş bir müzedir. Ziyaretçiler yapay zekânın yaptığı sanat eserlerini deneyimlerken, ayrıca yapay zekâ ile etkileşim halinde yeni eserler yaratabilirler. Ayrıca Dubai Yapay Zekâ bakanlığının o günkü karar vermesi gereken bir konusunun nasıl yapay zekâ destekli olarak düşünüldüğü, değerlendirildiği ve yapay zekânın devlet yönetimine nasıl etkisi olduğunu deneyimleyebilirler. ¹⁵⁹

¹⁵⁸ The Museum of the Future Dubai, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://museumofthefuture.ae/> adresinden erişildi.

¹⁵⁹The Museum of the Future Dubai, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://museumofthefuture.ae/> adresinden erişildi.

4.1.2. Beyin-Bilgisayar Ara yüzü (BCI)

Johns Hopkins Medicine (JHM) ve Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarı (APL), 10 saatlik bir cerrahi prosedür sırasında Robert "Buz" Chmielewski'nin beynine altı elektrot yerleştirmek için işbirliği yaptı.

Bir Johns Hopkins Medicine basın bülteni, sonucun Chmielewski'nin ellerinde gelişmiş bir his kazandığını ve takma kollarını zihinsel olarak kullanabildiğini açıkladı¹⁶⁰. Araştırmacıların teknolojisi, yapay zekâ (AI) kullanarak robotik kontrolün bir bölümünü otomatikleştiren bir sistem kullanıyor. Amaç, beyin-bilgisayar ara yüzü sinyallerini robotik ve yapay zekâ ile birleştirerek kullanıcının hangi nesneyi alacağı, bir yiyecek parçasını nereden keseceği gibi detaylara odaklanmasına ve yapay zekânın kontrolü ele almasına izin vermektir. Francesco Tenore, "Bu çalışma için sonraki adımlarımız, bu tür insan-makine takım çalışmasıyla gösterebileceğimiz günlük yaşam faaliyetlerinin sayısını ve türlerini genişletmeyi ve ayrıca görevler yerine getirilirken kullanıcılara ek duyuşsal geri bildirim sağlamayı içeriyor," diyor Dr Francesco Tenore¹⁶¹, APL'de bir elektrik mühendisi ve araştırma ekibinin bir üyesi.

Bu örnekler bize şunu gösteriyor ki insan beynine yapılacak bilişim implantları sayesinde insanlar direk internete bağlanarak uyurlarken veya koltuklarının konforunda gözlerini kapatarak Loure Müzesinin koridorlarında yürüyerek müzeyi istedikleri gibi gezip deneyimleyebilecekler ve hatta Bilgisayar-Beyin ara yüzünün

¹⁶⁰ Chmielewski, Buz, Brain Implants Enable Man to Simultaneously Control Two Prosthetic Limbs with 'Thoughts', 29 Aralık 2020 tarihinde <https://www.hopkinsmedicine.org/news/newsroom/news-releases/research-story-tip-brain-implants-enable-man-to-simultaneously-control-two-prosthetic-limbs-with-thoughts> adresinden erişildi.

¹⁶¹Young, Chris, Brain Implant Allows Man to Simultaneously Control Prosthetic Limbs, 29 Aralık 2020 tarihinde <https://interestingengineering.com/brain-implant-allows-man-to-simultaneously-control-prosthetic-limbs> adresinden erişildi.

sağladığı sinirsel uyarımlarla eski Roma'da colessium'da bir gladyatör ile müsabakaya girişebilecek ve belli ölçüde oradaki tüm uyanları hissederek o dönemi özümseyebilecekler.¹⁶² BCI, felçli olup müzelere gidemeyecek durumdaki insanların felçlerini iyileştirilebilir, bu kişiler müzelerin yeni ziyaretçileri olabilirler. ¹⁶³

4.1.3. Makine Öğrenmesi

"Tarihsel veriler üzerinde eğitilen makine öğrenimi modelleri, insan gözü için açık olmayan her türden küçük ayrıntıyı yakalayabilir ve elde etmek için aylarca manuel analiz yapılmasını gerektirecek ayrıntılı ve doğru tahminlerde hızlıca yapabilir" diyor. "Bu tür bir kavrayışa kolayca erişilebilmesi ve her büyüklükteki müze ve pek çok disiplinden müze profesyonelleri için demokratikleştirilmesi, kararlarının tahmin çalışmasının aksine içgörü ile bilgilendirilme olasılığının daha yüksek olduğu anlamına geliyor." Makine öğrenimi¹⁶⁴, bir sonraki müze ziyaretinizi de seçebilir veya kurum yöneticilerinin, ziyaretçilerin ticari ve sosyal açıdan iyi sonuçlar elde ederken ziyaretçilere daha iyi deneyimler sunmak için nasıl davrandıklarını anlamalarına yardımcı olabilir.

Teknik karmaşıklıklara rağmen, genellikle makine öğrenimini uygularken üstesinden gelinmesi gereken en zor zorluk, bu teknolojinin iş uygulamasıdır. Net sonuçlarla ayrıntılı bir iş zorluğu tanımlamak ve bir hipotez ve deneysel doğrulama ile bir danışma araştırma disiplinini yönetmek, veri bilimcilerin inovasyon fırsatlarını

¹⁶² Singh, Priya, 10 Real Life Example of BCI Devices that you can control with your thoughts. 28 Ocak 2021 tarihinde <https://analyticsindiamag.com/10-times-companies-made-inexpensive-consumer-based-bci-devices-using-eeg/> adresinden erişildi.

¹⁶³ Reverse Paralysis, Cleveland State University, 03 Mart 2021 tarihinde <https://www.csuohio.edu/sites/default/files/36%20B.pdf> adresinden erişildi.

¹⁶⁴ Dexibit, Machine learning in museums, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://dexibit.com/machine-learning-in-museums/> adresinden erişildi.

keşfetme yolunu açar. Teknik açıdan, veriler yeni enstrümantasyon yöntemleri gerektirebilir (örneğin, galerideki ziyaretçi duyarlılığının belirlenmesi kamera altyapısına bağlı olacaktır). Veriler bütünlük araştırması, temizlik önlemleri gerektirebilir ve gizlilik endişeleri gibi yönetimle ilgili tartışmalara neden olabilir. Otomatik çözümler için, veri kaynakları da geri kalan çözümle entegrasyonu (ve bunun sonucunda bakımını) gerektirecektir.

Veriler mevcut olduğunda ve çözüm mimarisine bağlı olarak, bir teknolojinin seçilmesi gerekecektir. Bu, büyük ölçüde analizin vesilesiyle mi yürütüleceğine (bu noktada R gibi bir dil kullanılabilir) ya da farklı bir çözümde üretilip üretilmeyeceğine bağlı olacaktır. Her iki durumda da modelin:

- Bir dizi değişken veya özelliğe göre araştırılmış ve doğrulanmıştır
- Örnek bir veri kümesine göre eğitildi
- Görünmeyen bir veri kümesine karşı da test edildi

Veri biliminin birçok alanında olduğu gibi, makine öğrenimi de ziyaretçi deneyimini ve müze operasyonlarını geliştirmek için büyük bir fırsat sunuyor. Bu uygulamaların çoğu müze alanı için uzun vadeli hedefler olsa da, büyük veri analitiği, gelir, verimlilik ve ziyaretçi katılımına anında iş faydaları sağlayan bu yenilik için önemli bir temeli ele alıyor. Veri madenciliğini kullanarak, önemli farklı veri kümelerindeki modelleri tanımaya, analitikte temsil edilen müze personeli gibi doğal gürültüyü, ziyaretçi davranışının doğasında var olan ilişkileri keşfetmeye kadar temizlemeye çalışıyoruz. Bu, müzenin kontrolündeki kaldıraçları, örneğin dijital bir stratejinin ziyaret üzerindeki etkisini veya hava modellerinin ziyaretçi kararları üzerindeki etkisi gibi müzenin yanıt verebileceği bağlamsal faktörlerin anlaşılmasına yardımcı olabilir.

Veri madenciliğini kullanarak, önemli farklı veri kümelerindeki modelleri tanımaya, analitikte temsil edilen müze personeli gibi doğal gürültüyü, ziyaretçi davranışının doğasında var olan ilişkileri keşfetmeye kadar temizlemeye çalışıyoruz. Bu, müzenin kontrolündeki kaldıraçları, örneğin dijital bir stratejinin ziyaret üzerindeki etkisini veya hava modellerinin ziyaretçi kararları üzerindeki etkisi gibi müzenin yanıt verebileceği bağlamsal faktörlerin anlaşılmasına yardımcı olabilir. Giderek artan bir şekilde, odak noktamız tahmine dayalı kullanımlar için de iç görüden yararlanmaya yöneliyor, idari işleri tahminlerden ve zamanlamadan çıkarırken doğruluğu artırıyor.

4.1.4. Büyük Veri

Yeni ve gizli ve yararlı bilgileri, kalıpları, kümeleri ve büyük miktardaki müze verisi arasındaki ilişkileri keşfetme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Büyük Veri yalnızca müzeler ve ziyaretçiler arasında iç görü sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sektördeki kurumları bir araya getirmeye de yardımcı olabilir. Bu nedenle, özellikle ziyaretçiler tarafından bırakılan dijital izlerden daha iyi yararlanılarak, muazzam fırsatlar yakalanacaktır. Bu ilk kez gelen ziyaretçilerin davranışlarını anlamak, onlara daha iyi hizmet vermek ve geri gelmelerini sağlamak için çok önemlidir. Louvre'u ziyaret edenlerin% 60'ı ilk kez gelen ziyaretçilerdir.¹⁶⁵ Öte yandan, her müze, beklentileri ve davranışları ilk kez gelen ziyaretçilerden farklı olan çok sadık ziyaretçilerin bir kısmına güvenebilir.

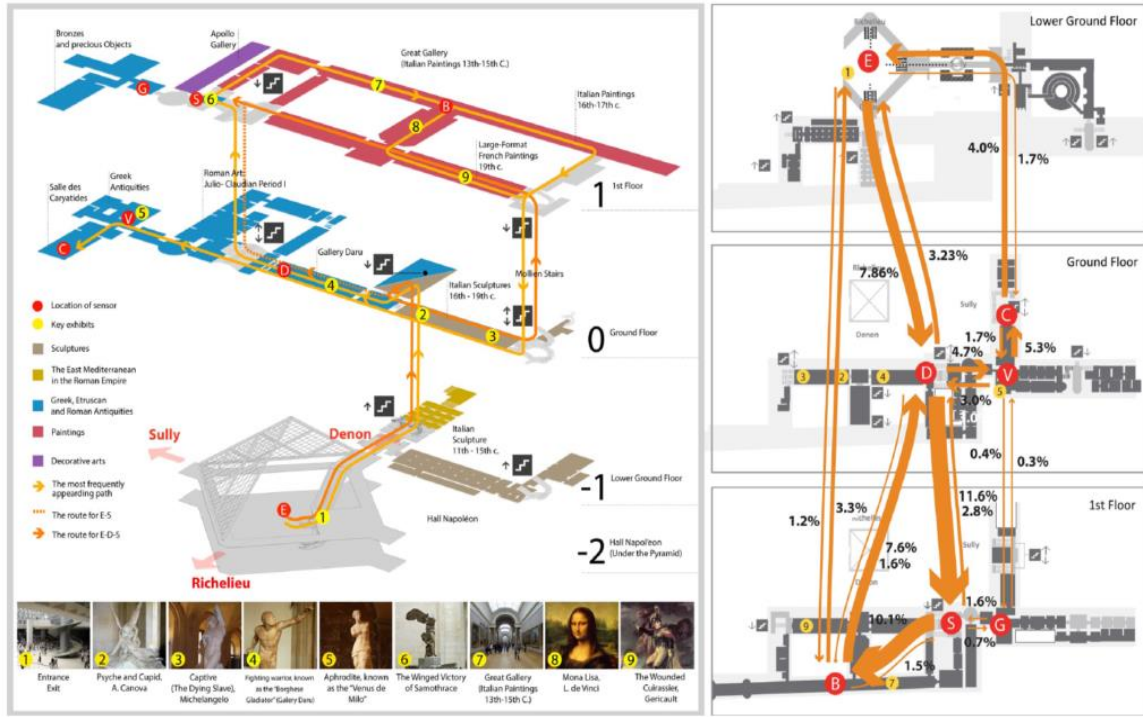
¹⁶⁵ Schwap, Nicolas-Pierre, Rethinking the customer experience in museums with big data, Inte The Minds, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://www.intotheminds.com/blog/en/customer-experience-museums-big-data/> adresinden erişildi

Dr. Oonagh Murphy, Müzeler ve Yapay Zekâ Ağı kurucusu, "Müzeler iki ana nedenden dolayı yapay zekâ ile gerçekten ilgileniyor"¹⁶⁶ diye açıklıyor. "Al, müzelerin ziyaretçilerini daha iyi anlamalarına olanak tanıyor ve ziyaretçilerin istediklerine daha uygun programlar geliştirmek için yeni fırsatlar yaratıyor."

Pek çok müze, koleksiyonlarını dijital hale getirerek ve araştırmacıların kullanımına sunarak verilere açıldı. Görüntülere, görüntü tanıma algoritmalarının eğitimi dahil olmak üzere birden çok uygulamaya izin veren meta veriler eşlik eder. Örneğin, Washington D.C.'deki Ulusal Galeri, halihazırda mevcut olan verileri kullanmak için 2019'un sonunda bir veri turu düzenledi. 6 veri bilimcisi ekibi esas olarak sergiler üzerinde çalıştı. Bu tür girişimlerden ayrı olarak, "veri" projelerinin nispeten nadir olduğu kabul edilmelidir. Bu gözlem, Louvre Müzesi'nin gazetesi "Grande Galerie"¹⁶⁷ de Anne Krebs tarafından yazılan makaleye benziyor. Bu makalede, Louvre'un Büyük Veri üzerine 3 araştırma programı çerçevesinde başlattığı girişimlere genel bir bakış sunuyor. Ayrıntılı olarak tartışılan projeler arasında, özellikle müze içindeki ziyaretçi akışının incelenmesi ile ilgilendim. 7 Amerikalı, İsviçreli ve İspanyol araştırmacıdan oluşan bir ekip tarafından yürütülen çalışma, Louvre'un içindeki ziyaretçilerin akışını ölçmeyi ve görselleştirmeyi mümkün kıldı. Bu çalışmayı gerçekleştirmek için, Bluetooth işlevi etkinleştirilmiş cep telefonlarının izlenmesini sağlayan Bluetooth detektörleri kullanılmıştır.

¹⁶⁶Carlsson, Rebecca, Big Data & Museums, MuseumNext, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/big-data-and-museums/> adresinden erişildi.

¹⁶⁷ Krebs, Anne, Le Journal du Louvre, Grande Galerie, 30 Aralık 2020 tarihinde <http://editions.louvre.fr/en/grande-galerie.html> adresinden erişildi.



Şekil 41: Yaklaşık Algılama Aralığını Gösteren 7 Sensörün Konumu¹⁶⁸

Yukarı şekilde müze alanının her yerine yerleştirilmiş 7 sensörün konumunu göstermektedir. Soldaki büyük karede yalnızca Louvre müzesinin mekânsal düzeninin haritası ve ziyaretçilerin rotalarını gösterir. Sağdaki küçük kare ise sadece ana hatları ile lokasyonlar arasındaki geçiş yüzdelerini gösterir. Sensörler ziyaretçileri tespit etmek için önemli yerlere ve geçitlere konumlandırılmıştır. Louvre gibi büyük bir müzede ilk kez kullanılan bu teknik, ilginç davranışsal bilgiler sağlar: Ziyaretçiler (genel olarak) nasıl hareket eder? Müze içinde geçirdikleri zamana göre hangi yolları kullanıyorlar? Odalarda hangi sırayla hareket ediyorlar? Böyle bir çalışmadan elde edilen bilgiler, farklı ziyaretçi segmentlerini analiz etmek, ziyaretleri optimize etmek, seyahati

¹⁶⁸ Yoshimura, Yuji, Sobolevsky, Stanislav, Ratti, Carlo, Dirardin, Fabien, Blat, Josep, Carrascal, Juan Pablo, Sinatra, Roberta, An Analysis of visitors' behavior in the Louvre Museum: A Study Using Bluetooth Data, Arxiv.org, 30 Aralık 2020 tarihinde <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1605/1605.02227.pdf> adresinden erişildi.

basitleştirmek ve sadece ziyaretçilerin sanat eserlerini nasıl tükettiklerini anlamak için olağanüstü bir potansiyeli temsil ediyor.

Büyük müzelere akın eden (veya COVID'den önce akın eden) milyonlarca ziyaretçi tükenmez bir "mega data" (Büyük Veri) kaynağıdır. Aşağıdaki gibi soruları yanıtlamak için birden fazla girişim başlatılabilir:

- Ziyaretçilerin müze alanı içindeki güzergâhlar nelerdir?
- Ziyaretçileri en uzun süre "tutan" işler hangileri?
- Ziyaretçiler medyayı nasıl kullanıyor?
- İlk kez gelen ziyaretçilerin güzergâhlarının, düzenli ziyaretçilerinkinden

ne farkı var?

Tüm bu “Büyük Veri”, müzelerin ziyaretçilerine hitap eden anlamlı ve ilgi çekici sergiler sunmasına yardımcı olabilir.

Judge, "Büyük veri, müzelerin sadece konuşmak yerine dinlemesine izin veriyor" diyor. Bu bulgular, ziyaretçilerin Müze'deki faaliyet ve davranış biçimlerini tanımlamada önemli bir ilerleme sunar ve ziyaretçi hareketini önceden görmemizi sağlayabilir. Bu aynı zamanda, zamanla ilgili faktörleri ve mekânsal düzenlemenin tasarlanmasının olası avantajlarını dikkate alarak, ziyaretçi akışını ve müze tıkanıklığını dinamik olarak yönetme olasılığını da gösterir.

Büyük veri, tüm yapay zekâ ve makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi müzelere mevcut verilerini anlamlandırmasında kullanılacak tekniklerin temelidir, ana girdisidir.

İngiltere'nin en büyük ziyaretçi cazibe merkezi ve dünyanın en çok ziyaret edilen ikinci müzesi olan British Museum, her yıl yaklaşık 6,5 milyon ziyaretçiyi ağırlamaktadır. Yine de, yakın zamana kadar müzenin, insanların sergilerini nasıl deneyimlediklerini öğrenmenin kolay bir yolu yoktu: hangi yolları kullanıyorlar; ne ile

meşgul oldukları; her kurulumda kaç dakika sürdüklerini; hangi parçaları görmezden gelmeyi seçiyorlar. Burası Büyük Veri'nin devreye girdiği yerdir. British Museum, Microsoft¹⁶⁹ ile ortaklık kurarak, ziyaretçilerin 800.000 fitlik galeri alanıyla etkileşim kurma şeklini analiz edebildi.

Bu, ünlü DIKW¹⁷⁰ Hiyerarşisi tarafından vurgulanan Büyük Verinin temel avantajıdır. Bu piramit, Verinin nasıl Bilgiye dönüştüğünü, daha sonra Bilgiye dönüştüğünü ve nihayet piramidin tepesinde Bilgelik olduğunu gösterir. Veriler, küratörlerin ve organizatörlerin ileriye dönük müze kararlarını bilgilendirmek için kullanabilecekleri büyük miktarlarda değerli bilgiler sağlayabilir.



Şekil 42: DIKW Piramidi

Mevcut dijital cihazlar ve henüz geliştirilecek diğerleri, ziyaretçi davranışına ilişkin veri kaynaklarıdır. Bunlardan yararlanmak, müze deneyiminin daha iyi anlaşılmasına izin verecektir. Bunu yaparken, ziyaretçiler hedeflenebilir ve ziyaretçi memnuniyetini artırmak için belirli müşteri deneyimleri hayata geçirilebilir. Buna karşılık, ilk kez gelen

¹⁶⁹ <https://www.microsoft.com/inculture/tag/museums/> 03 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

¹⁷⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_pyramid 03 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

ziyaretçileri müzenin sadık müşterilerine dönüştürmek için bir sadakat stratejisi uygulanabilir.

Yeni Zelandalı teknoloji girişimcisi Angie Judge¹⁷¹, müze kültüründe uzmanlaşmıştır ve şaşırtıcı bir şekilde yakın zamana kadar sanat ve kültürün öncelikle "zengin ve güçlülerin sporu" olduğunu anlatıyor. Hakim, Büyük Verinin bunu değiştirdiğini savunuyor. Müze "ziyaretçilerini" "müşteri" olarak görmeme ikilemini kabul ediyor ve "kültürün ticarileştirilmemesi gerektiği" argümanına değiniyor. Bu, özel koleksiyonların olduğu günlerden özel erişime sahip olmalarına rağmen müzelerin hala güç dengesi ile nasıl mücadele ettiğini açıklayan Yargıç tarafından değinilen bir şey. Büyük verilerin yaptığı şey, bu gücü halka geri vermektir: Judge, "Büyük veri, müzelerin sadece konuşmak yerine dinlemesine izin veriyor" diyor. "Ve bu da küratörlüğü bir sohbeta dönüştürüyor."¹⁷²

Doğru kullanıldığında Büyük Veri, müzelerin ziyaretçilerine hitap eden anlamlı ve ilgi çekici sergiler sunmasına, yeni mekânlar yaratmasına, portföy oluşturmaya yardımcı olabilir. Hatta dijital teknolojiler ile her ziyaretçiye, o ziyaretçinin kendi bilgileri, ilgi alanları ve profili ışığında ayrıcalıklı bir müze deneyimi sunmak çok uzak değil.

4.1.5. Makina Görüşü

Sanat için devrim niteliğinde olmayı öneren makine öğrenimi inovasyonunun gelecekteki alanı, makine görmesidir - teknoloji, yalnızca görsel olarak bilgi alabilmek için değil, aynı zamanda bu görseli makine öğrenimi için verilere dönüştürme yetkisine sahip olmak için görsel girdiden iç görü çıkarır. Risk kapitalisti Benedict Evans'ın dediği

¹⁷¹Judge, Angie, Dexibit Genel Müdürü, MuzeumNext, 03 Ocak 2021 tarihinde <https://www.museumnext.com/speakers/angie-judge/> adresinden erişildi.

¹⁷² <https://www.cio.com/article/3509096/this-is-how-our-little-kiwi-data-company-became-a-global-force.html> https://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_pyramid 03 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

gibi, "Fotoğraf çeken kameralı bilgisayarlardan görebilen gözlere sahip bilgisayarlara geçiyoruz". Müzede, koleksiyon yönetim sistemleri için sanat açıklamaları üretmek gibi konuları belirlemek için makine vizyonu kullanılabilir. Benzer bir şekilde, müze koleksiyonlarındaki eserler arasındaki benzerlikleri ve kalıpları tanımak, koleksiyon verilerinin birbiriyle bağlantılılarını geliştirmeye yardımcı olmak ('ayrıca beğenebilirsiniz ...' ziyaretçi tavsiyesi için yararlıdır) veya koleksiyonlarını karşılaştırmak ve birbirine bağlamak için kullanılabilir. Birden çok müze (örneğin, benzer şekilde kişiselleştirilmiş ancak şehir çapında kültürel deneyimler elde etme). Makine görüşü, yüz tanıma ile tamamlanmış fiziksel galeri alanının video beslemesinden ziyaretçilerin bir sergiye nasıl tepki verdiklerini belirlemek gibi duygu analizi için bile kullanılabilir.

Biyometri¹⁷³, sistemlere, cihazlara veya verilere erişim sağlamak üzere bir kişiyi dijital olarak tanımlamak için kullanılabilen fiziksel veya davranışsal insan özellikleridir. Bu biyometrik tanımlayıcıların örnekleri parmak izleri, yüz desenleri, ses veya yazma kadansıdır. Bu tanımlayıcıların her biri bireye özgü olarak kabul edilir ve daha fazla kimlik doğruluğu sağlamak için kombinasyon halinde kullanılabilirler.

Cuseum¹⁷⁴ uygulamasının geliştiricisi, seri girişimci olan Brendan Ciecko'ya göre 21. Yüzyıl'da müzeler derin öğrenme, makine görüşü ve yapay zekâ algoritmaları sayesinde sadece barkod, kare kod ve önceden yazılmış kurgulara göre değil ziyaretçilerin mimiklerine, davranışlarına, duygu analizlerine ve kişisel özelliklerine göre ziyaretçilere birden çok dilde kişiselleştirilmiş müze deneyimleri, gezileri, bilgilendirmeleri sağlanacaktır. Ciecko, "Giyilebilir cihazlar yoluyla olabilir, baktığınız

¹⁷³Biometrics, Wikipedia, 03 Ocak 2021 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Biometrics> adresinden erişildi.

¹⁷⁴ Cuseum, 04 Ocak 2021 tarihinde <https://cuseum.com/> adresinden erişildi.

bir Şeye verdiğiniz duygusal tepkiye bağlı olarak, bazı Şeylerin ziyaretĐilere nasıl farklı yöntemlerle sunulacağı biyometrik etkileşimler yoluyla olabilir"¹⁷⁵ diye tahmin etti.

4.1.6. *Gelişmiş Sohbet Robotları*

Hayatı hem daha keyifli hem de anlaşılır kılmak umuduyla her gün yeni uygulamalar düşünölmektedir. Yukarıda bahsedilen New York Times makalesi, Amerikan Müzeler İttifakı Müzelerin Geleceği Merkezi direktörü Elizabeth Merritt'in, ziyaretĐilerin en sonunda tarih müzelerindeki tarihi figürlerle etkileşime girebilecekleri olası bir yapay zekâ uygulamasına işaret ediyor. Figürlerin yayınlanmış yazıları, arşivleri ve sözlü tarihleri. Yüzlerce yıllık kıdemli ressamınız ile sohbet ettiğinizi hayal edin.

"Sohbet robotları", "sohbet robotları", "botlar" veya konuşma araçları olarak da bilinen "sohbet robotları" olarak bildiğimiz Şeyler, büyük ölçüde bilgisayar çağında işitsel veya metinsel yöntemler kullanarak sohbeti taklit edebilen bilgisayar programları olarak gelişti. Daha spesifik olarak, sohbet robotlarının işlevselliği, doğal dil işleme (NLP)¹⁷⁶ ve yapay zekâyâ (AI) dayanan bir geçmişe dayanmaktadır¹⁷⁷. NLP, bir makinenin insan konuşmasını analiz etme, anlama ve üretme yeteneği olarak tanımlanabilir. İnsan konuşmasını simüle ederken, insan iletişimi ile bilgisayar anlayışı arasındaki boşluğu doldurur.

¹⁷⁵ Shea, Andrea, wbur , Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 12 Aralık 2020 tarihinde <https://www.wbur.org/artery/2015/09/14/museums-digital-technology> adresinden erişildi.

¹⁷⁶ Dale R (2016) The return of the chatbots. Nat Lang Eng 22(5):811–817. 04 Ocak 2021 tarihinde <https://www.semanticscholar.org/paper/The-return-of-the-chatbots-Dale/ab2463796a11e9f830ebf060f2b5912031a3efa7> adresinden erişildi.

¹⁷⁷ Corti K, Gillespie A (2015) A truly human interface: interacting face-to-face with someone whose words are determined by a computer program. Frontiers in Psychology. 04 Ocak 2021 tarihinde <https://www.researchgate.net/publication/277780466> adresinden erişildi.

Bir yapay zekâ biçimi¹⁷⁸ olarak sohbet robotu¹⁷⁹ kavramı, Turing'in kapsamlı bir soruyu ele aldığı Alan Turing'in ufuk açıcı yayını Computing Machinery and Intelligence'a kadar izlenebilir: Makineler düşünebilir mi?¹⁸⁰ Bu sorunun parametreleri, Turing denen testi şekillendirecektir¹⁸¹. Test, en basit uygulamasında bir taklit oyun olarak gerçekleştirilir. Testte, bir ara yüz aracılığıyla birkaç bilgisayar ve insanla konuşan bir insan sorgulayıcı var. Sorgu yapan kişi bilgisayarlar ve insanlar arasında ayırım yapamazsa Turing Testi geçilmiş demektir.

Yapay zekâ özellikli sohbet botu kavramımıza en yakın olabilecek en eski doğal dil uygulamalarından biri, bilgisayar bilimcisi Weizenbaum (1966) tarafından MIT Bilgisayar Bilimi ve Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda 1964'ten 1966'ya kadar geliştirilen ELIZA¹⁸² olarak adlandırıldı. ELIZA başlangıçta, Rogerian bir psikoterapistin konuşma tarzını taklit etmek için basit kalıp eşleştirme ve şablon tabanlı bir yanıt (önceden yazılmış komut dosyaları) kullanmak için yaratılmıştır.

ELIZA, Turing Testini geçebilecek doğal bir dil botu yaratma konusunda küresel bir hayranlık yarattı. 1990 yılında Hugh Loebner¹⁸³ tarafından Massachusetts'teki Cambridge Davranış Araştırmaları Merkezi (ABD) ile birlikte başlatılan Loebner Ödülü, Turing Testini uygulamak için açıkça tasarlanmış bir yarışma örneğidir ve yapay zekâ

¹⁷⁸ Hill J, Ford WR, Farreras IG (2015) Real conversations with artificial intelligence: a comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Comput Hum Behav* 49:245–250

¹⁷⁹ Dennett D (2004) Can machines think? In: Teuscher C (ed) *Alan Turing: life and legacy of a great thinker*. Springer, Berlin, pp 295–316. 04 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4_12 adresinden erişildi

¹⁸⁰ Turing AM (1950) Computing machinery and intelligence. *Mind* 59(236):433–460. 04 Ocak 2021 tarihinde <https://plato.stanford.edu/entries/turing/> adresinden erişildi.

¹⁸¹ Proudfoot D (2017) The Turing test—from every angle. In: Copeland BJ et al (2017), Chapter 27, pp 287–300

¹⁸² Weizenbaum J (1966) ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun ACM* 9(1):36–45

¹⁸³ Loebner H (2008) How to hold a Turing test contest. In Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) *Parsing the Turing test: philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer*. Springer, New York, pp 173–179. 04 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_12 adresinden erişildi.

gelişmelerindeki ilerici ilgi ve ilerlemelere dayanmaktadır (Loebner Chatbot teriminin kendisi Lycos web arama motorunun mucidi Michael Mauldin ve dördüncü olduğu 1994 Loebner ödülünde Turing test yarışmacısı olarak sunulan Verbot chatbot programı tarafından icat edildi¹⁸⁴.

ELIZA'da kullanılan desen eşleştirme tekniklerini genişleten ve NLP yeteneklerini geliştiren Amerikalı bilim adamı Richard Wallace, A.L.I.C.E. (Yapay Dilbilimsel İnternet Bilgisayar Varlığı) 1990'ların sonunda Alicebot olarak da bilinen A.L.I.C.E., doğal dil yazılım araçları oluşturmak için bir XML şeması olan Yapay Zekâ İşaretleme Dili'ni (AIML) kullanan öncü programlamasıyla tanınmaktadır. Wallace, AIML'in ilk sürümünü Temmuz 2001'de yayınladı, ardından A.L.I.C.E.'nin üzerinde olduğu Pandora API'yi yayınladı. Bundan sonra A.L.I.C.E bir çok kez Loebner kazananı oldu.¹⁸⁵

"Jabberwacky" İngiliz programcı Rollo Carpenter tarafından tasarlanıyordu. Jabberwacky'nin amacı "doğal insan sohbetini ilginç, eğlenceli ve komik bir şekilde" simüle etmektir¹⁸⁶. İnternetin ortaya çıkışı, Jabberwacky'ye yanıtları işlemek için binlerce çevrimiçi insan etkileşiminden oluşan dinamik bir veri tabanı sağladı. 2008'de Jabberwacky, "Cleverbot" olarak yeniden markalanan yeni bir yineleme başlattı. Jabberwacky gibi, Cleverbot da insanlarla yaptığı konuşmalardan bir şeyler öğrenmek için tasarlandı. Gelecekteki soruları ve cevapları belirlemek için geçmiş etkileşimlerden yararlanır¹⁸⁷.

¹⁸⁴ Mauldin ML (2009) Going under cover: passing as human. In Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) Parsing the Turing test. Springer, Dordrecht, pp 413–429. 05 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_24 adresinden erişildi.

¹⁸⁵ Wallace R (2008) The anatomy of A.L.I.C.E. In: Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) Parsing the Turing Test: philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer. Springer, New York, pp 181–210. 05 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_13 adresinden erişildi.

¹⁸⁶ Shah H, Warwick K (2017) Machine humour: examples from Turing test experiments. AI & Soc 32:553–561. 05 Ocak 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1007/s00146-016-0669-0> adresinden erişildi.

¹⁸⁷ Gehl, R. W. (2014). Teaching to the Turing test with Cleverbot. Transform J Inclusive Sch Pedagogy, 24(1–2), pp. 56–66

Genel olarak, "chatbot" terimi, doğal dili kullanan bir insanla diyaloga giren bir yazılım uygulamasına atıfta bulunur. İlk gelişmelerin çoğu yazı diliyle ilişkilendirilmiştir, ancak konuşma tanımadaki ilerlemelerle bu ilişkilerde bir daralma vardır. IBM Shoebox böyle bir örnektir. Shoebox, 1961'de piyasaya sürülmesinden sonra 1962 Seattle Dünya Fuarı sırasında halka tanıtıldı. Bu ilk bilgisayar, 1981'de ilk IBM Kişisel Bilgisayarının tanıtımından yaklaşık 20 yıl önce geliştirildi; 16 konuşulan kelimeyi ve 0-9 arasındaki rakamları tanıyabildi¹⁸⁸.

2010'da piyasaya sürülen Apple Siri, 2012'de Google Now, 2015'te Amazon'un Alexa ve Microsoft Cortana'sı ve 2016'da Google Assistant gibi sesli asistanlarda katlanarak artış oldu¹⁸⁹. NLP ve Nesnelerin İnterneti platformlarını kullanan bu asistanlar web hizmetlerine bağlanıyor ve soruları yanıtlamak ve kullanıcı isteklerine yanıt vermek için.¹⁹⁰ Sosyal medya platformları da benzer şekilde sohbet robotu işlevselliğini içerir. Facebook, Messenger platformunu ve API'sini 2017'de geliştiricilere açtı ve Facebook'ta basit bir sohbet botu oluşturmanın bir yolunu sağladı. Twitter, geçtiğimiz yıl "twitterbot'larda"¹⁹¹ bir heyecan döngüsü başlatan sohbet robotlarına doğrudan mesajlaşma kanalını açtı ve diğer mesajlaşma hizmetleri, açık API'leri hızla daha yaygın olarak kullanılabilir hale getiriyor¹⁹².

¹⁸⁸ IBM (n.d.) IBM Shoebox, IBM archives exhibits IBM special products, vol 1. 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/specialprod1/specialprod1_7.html adresinden erişildi.

¹⁸⁹ Fast E, Chen B, Mendelsohn, J, Bassen J, Bernstein M (2018) Iris: a conversational agent for complex tasks. In: Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems (CHI '18). ACM, New York. 07 Ocak 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1145/3173574.3174047> adresinden erişildi.

¹⁹⁰ Hoy MB (2018) Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants. Med Ref Serv Q 37(1):81–88

¹⁹¹ Alarifi A, Alsaleh M, Al-Salman A (2016) Twitter Turing test: identifying social machines. Inf Sci 372:332–346

¹⁹² Mool T (2018) Chatbot trends: the year of the voicebot, WhatsApp Bots, MaaP. NativeMSG. 07 Ocak 2021 tarihinde <https://nativemsg.com/blog/2018-chatbot-trends-the-year-of-the-voicebot-whatsapp-bots-maap> adresinden erişildi.

Yapay Zekâ olarak da bilinen yapay zekâ destekli sohbet robotları, müşteri deneyiminin erişimini, yanıt verme hızını ve kişiselleştirilmesini iyileştirir. Forrester'a göre, AI tabanlı Konuşma Yapay Zekâsı daha iyi bir müşteri hizmetleri otomasyonuna dönüşüyor. Yapay zekâ destekli bir sohbet robotu, insanın ne söylediğini ve neye ihtiyacı olduğunu daha iyi anlamak için doğal dil işleme (NLP) ve Makine Öğrenimini kullanır ve daha doğal, insan seviyesine yakın bir iletişim sağlar. Başka bir deyişle, sohbet robotları insan konuşmasını taklit eder.

Yapay zekâ açısından daha yoğun botların kullanımı gelecekte bir düşünce haline geldikçe, yön daha geniş ve daha bağlamsal müze ziyaretçisi ile yapılan sohbetler ve belki de müze sohbet robotlarının tasarımına izleyicilerin öncülüğünde katkılarının yolunu açıyor. Miami merkezli Knight Foundation'dan bir hibe ile finanse edilen Akron Art Museum'un kişiselleştirilmiş sohbet robotu "Dot"¹⁹³ ve Brezilya'daki müzelerle IBM Watson ortaklığı, yapay zekâ destekli ve derinlemesine gelecekteki uygulamalar için iç görüler sunan gelecek nesiller arasındadır. Kültür sektöründe sohbet robotlarını öğrenmek. Bununla birlikte, sohbet robotları tarafından daha yüksek hassasiyet ve bağlamsal farkındalık düzeylerine ulaşmada zorluklar sürmektedir - örneğin, bire bir diyalogların ötesine geçen konuşma etkileşimleri ve duygusal olarak bilinçli yanıtlar.

Gelecekteki sohbet robotları, ziyaretçi deneyimini gerçekten etkileme ve müzeler ve kültürel kuruluşlarda yeni katılım paradigmaları yaratma potansiyeline sahiptir, ancak sohbet robotlarının uygulanması, ortaya çıkan herhangi bir teknolojiye olduğu gibi, müzenin daha yüksek amaçlarını doğrudan ve anlamlı bir şekilde desteklemelidir.

¹⁹³ Form, Tour Akron Art Museum with Dot The Chatbot, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.theformgroup.com/articles/2018/10/17/tour-akron-art-museum-with-dot-the-chatbot> adresinden erişildi.

Halka saygı ve süreçte eşit paydaşlar olarak katılımlarında güvenilir öğrenen organizasyon.

Derin öğrenmenin pilot uygulama yönlerine örnek olarak Brezilya Rio de Janeiro'daki Museu do Amanhã (Yarının Müzesi) verilebilir¹⁹⁴. Yarının Müzesi, IBM Watson servisleri kullanılarak desteklenen sohbet robotlarıyla deneyler yapan küçük bir müze grubundan biridir. IRIS + projesi, açık uçlu sorular sormaya ve sınırsız yanıtları kabul etmeye yönelik Watson Hizmetlerinin öncü bir kullanımıdır¹⁹⁵. Watson programcıları ayrıca Watson'ı yüzlerce gönüllüyle sohbet ederek Portekizce konusunda eğitti ve kelime dağarcığını genişletti. IRIS + yapabilen yenilikçi bir uygulamadır.

Örneğin, kısa bir girişten sonra, bir soruyla başlar: "Ana sergide öğrendiğiniz her şeyden sonra, bugünün dünyasında endişeleriniz nelerdir?"¹⁹⁶. Bu soru, ziyaretçilerin düşünceleri hakkında konuşabilecekleri bir sohbeti tetikleyebilir. Benzer bir girişimde, bir AI sohbet robotu, Pinacoteca de São Paulo Müzesi'nin¹⁹⁷ ziyaretçileriyle etkileşim kuruyor. IBM Brezilya, ziyaretçilerin galerilerde sanatla ilgili sorularını yanıtlamak için müze arşivlerinden, haber dosyalarından ve İnternet'ten alınan verileri kullanan "A Voz da Arte"¹⁹⁸ (Sanatın Sesi) sohbet robotu projesini geliştirdi. Ziyaretçiler sanat eseri ile

¹⁹⁴ <https://museudoamanha.org.br/en> 05 Ocak 2020 tarihinde erişildi.

¹⁹⁵ Morena D (2018) IRIS + part one: designing + Coding a museum AI. Center for the future of museums blog, American Alliance of Museums. 12 June 2018. <https://www.aam-us.org/2018/06/12/iris-part-one-designing-coding-a-museum-ai/>. 6 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

¹⁹⁶ Morena D (2018) IRIS + part one: designing + Coding a museum AI. Center for the future of museums blog, American Alliance of Museums. 12 June 2018. <https://www.aam-us.org/2018/06/12/iris-part-one-designing-coding-a-museum-ai/>. 6 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

¹⁹⁷ Natividad A (2017) IBM Watson's New job as art museum guide could hint at lots of future roles with brands, Adweek, 19 April 2017. <https://www.adweek.com/creativity/ibm-watsons-new-job-as-art-museum-guide-could-hint-at-lots-of-future-roles-with-brands/>. 6 Ocak 2021 tarihinde erişildi.

¹⁹⁸ IBM Watson, A Voz da Arte, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://youtu.be/1rOAgvCnZpw> adresinden erişildi.

veya tarihi figürlerle sohbet edebilir hale gelerek müze ziyaret deneyimi zenginleşmiş oldu.¹⁹⁹

Gelecekteki sohbet robotları, ziyaretçi deneyimini gerçekten etkileme ve müzeler ve kültürel kuruluşlarda yeni katılım paradigmaları yaratma potansiyeline sahiptir, ancak sohbet robotlarının uygulanması, ortaya çıkan herhangi bir teknolojiye olduğu gibi, müzenin daha yüksek amaçlarını doğrudan ve anlamlı bir şekilde desteklemelidir. Halka saygı ve süreçte eşit paydaşlar olarak katılımlarında güvenilir öğrenen organizasyon.

4.1.7. Derin Öğrenme (Deep Learning)

Sinir ağları, daha önce insan yeteneği dışında kopyalanamayan zorluklarla mücadele ediyor. Vizyonu ele alalım, örneğin bir heykeli tanımlama, rengi ve formu algılama ve hatta anlamı yorumlama becerimiz. Bilgisayar ölçeğinde, bu, özellikle nesneler arasında yeni gezinme, arama ve ağ bağlantılı ilişkiler oluştururken, koleksiyon verilerine değer katmak için muazzam bir fırsat yaratır.

Cooper Hewitt'in ilk baskısı²⁰⁰, her ikisi de aynı Crayola tonunu paylaştıkları için, Fransa'dan ipek bir kumaşın yanına narin pembe porselen bir sürahi eşleştirebilir. Bu tür bağlantılar, birden çok müzenin veya diğer kurumların birbirine bağlı koleksiyonları arasında bile kurulabilir. Yapay zekâ uygulaması, fotoğraf gazeteciliği görüntülerini Müze koleksiyonuyla eşleştiren ve aynı zamanda bu seçimi insan tepkisi üzerine

¹⁹⁹ Sao Paulo Sao, 'A Voz da Arte': IBM Watson informa e responde perguntas sobre obras de arte da Pinacoteca de SP, 06 Ocak 2021 tarihinde <https://saopaulosao.com.br/negocios/2782-a-voz-da-arte-ibm-watson-informa-e-responde-perguntas-sobre-obras-de-arte-da-pinacoteca-de-sp.html> adresinden erişildi.

²⁰⁰All Your Color are belong to Giv. 06 Ocak 2021 tarihinde <https://labs.cooperhewitt.org/2013/giv-do/> adresinden erişildi.

eğitmeyi amaçlayan Tate'in dijital yenilik²⁰¹ yarışmasının kazananları için ilham kaynağı buydu. Bu görsel bağlantılar, Los Angeles'taki Doğal Tarih Müzesi²⁰² aracılığıyla yeni kertenkele türlerini ortaya çıkaranlar gibi vatandaş bilim çalışmalarını güçlendirerek, müzenin içinde veya duvarlarının dışında kendi dünyalarından ziyaretçi girdilerine ulaşabilir.

Ayrıca, müzedeki artırılmış gerçeklik sonuçlarını iyileştirmek için bu teknolojiler için daha bariz uygulamaların yanı sıra, bu tür yeni ağ yolları, Pinterest'in son zamanlarda sunduğu İlgili Pin²⁰³ önerileri gibi, koleksiyon atlamalı ziyaretçi deneyimlerine de ilham verebilir. Dexibit'te, yüz tanıma teknolojisinin arkasındaki derin öğrenmenin ziyaretçi demografisini ve hatta duygusal tepkiyi gözlemlemek için ne kadar kullanılabileceğini görmek için, asıl ilgi alanımız lensin diğer tarafındadır.

4.1.8. Yapay Zekâ Tabanlı Robotlar

Pepper, sanat eserleri ve eserlerle özelleştirilmiş ziyaretçi etkileşimi sağlayabilir ve birçok ziyaretçiyle etkileşim kurmaları için dokümanlar ve müze eğitimcilerine yeni araçlar sağlayabilir. Pepper, sık sorulan soruları yanıtlayabilir veya hikâyeler anlatabilir ve ayrıca etkileşimli bir dokunmatik ekrana sahiptir. Ek avantajlar arasında Pepper'ın dans etmesi, oyun oynaması ve öz çekimler için poz vermesi de var. Bu, misafirler için eğlenceli ve tehdit içermeyen bir deneyim sunar ve sonuç olarak genellikle bir kalabalığı çeker. Smithsonian, bir bütün olarak konukların Pepper ile olumlu bir

²⁰¹ Dobrzynski, Judith, Artificial Intelligence as a Bridge for Art and Reality, The New York Times, 7 Ocak 2021 tarihinde <https://www.nytimes.com/2016/10/30/arts/design/artificial-intelligence-as-a-bridge-for-art-and-reality.html> adresinden erişildi.

²⁰² Mazza, Sandy, why Los Angeles County wants its residents to document wildlife, Daily Breeze, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.dailybreeze.com/2014/12/18/why-los-angeles-county-wants-its-residents-to-document-wildlife/> adresinden erişildi.

²⁰³ Picked for you Pins, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://help.pinterest.com/en/article/picked-for-you-pins> adresinden erişildi.

deneyim yaşadıklarını keşfetti. Aslında kuruluş, Afrika Amerikan Tarihi ve Kültürü Müzesi'nin Rosa Parks sanal gerçeklik sergisine katılımın Pepper olduğu zaman ikiye katlandığını tespit etti. Pepper, etkinliği ziyaretçilere tanıtmanın yanı sıra hattı yöneterek misafirlerin hareket etmesini sağlayabilir. Ulusal Afrika Sanatı Müzesi'nde Pepper, konuklar için Kiswahili cümlelerini çevirebiliyor ve ziyaretçilerin belirli cümleleri nasıl söyleyeceklerini öğrenmelerine yardımcı oluyor.

Smithsonian'ın Pepper robotunun geleceği için sahip olduğu en büyük arzulardan biri, onu konuşmasının kullanıcı için daha doğal olacağı bir noktaya getirmek. Şu anda, konuşma aralığı sınırlıdır ve bu nedenle sürekli programlama ve güncelleme gerektirir. Müze ayrıca, müze ortamında diğer yapay zekâ biçimlerini veya artırılmış zekâyı bir araya getirirken Pepper'ın potansiyelinin ne kadar büyük olduğunu hızla fark ediyor. Pepper, diğer görsel-işitsel sistemler veya mobil uygulamalar gibi bu diğer teknolojileri kullanarak, konuklara kişisel ilgi alanlarına göre müzeye her girdiklerinde gerçekten özelleştirilebilir bir deneyim sunmak için bu teknolojileri geliştirebilir.

Pepper, Smithsonian Enstitüsü müzelerinin yalnızca birkaçında bulunuyor, ancak gelecekteki hedef, Pepper'ın tüm mülklerde daha geniş bir genişlemeyle sunulması. Genel olarak Kristi, Pepper gibi yapay zekâyı bu uygulamanın henüz geniş çapta tartışılmadığı veya araştırılmadığı müzeler gibi alanlarda kullanma potansiyeli konusunda son derece iyimser. Bu tür ortamlarda yapay zekânın geleceği, bu tür kurumların kapılarından giren herkes için deneyimi büyük ölçüde açabilir.

Robotlar müzelerde birçok alanda görev alabilir ve hatta almaya başladılar bile. İlk örneklerinden bahsederek ileride robotların müzelerde karşımıza sadece belli görevleri yapabilen standardize oyuncaklar olmayıp bir müze rehberi gibi ziyaretçilerin sorularını alıp yanıtlayabileceğini ve hatta sanatın kendisini yaratan sanatçı gibi hareket edebileceğini görelim.

Alaska'daki Anchorage²⁰⁴ müzesi kısa süre önce yeni bir personeli işe aldı - o sadece bir robot! Ziyaretçiler müzeye girdiklerinde bir robot onları selamlıyor ve bir tura çıkarıyor; hatta ziyaretçilerle sohbet edebilir ve sorularını yanıtlayabilir. Daha da ilginç, robot dünyanın her yerinden kontrol edilebilir ve müze dışındaki küratörlere ve ziyaretçilere rehberlik etmek için kullanılabilir. Bu müze yakında tüm müze rehberlerini robotlarla donatmaya hazırlanıyor.

Bilim adamları, insanlar gibi resim yapmalarını sağlayan algoritmalara sahip robotlar yaratıyor. İngiliz sanatçı Harold Cohen, bu girişimi 1975 yılında görüntüleri boyayan bir yazılım programı olan AARON²⁰⁵'u yarattığında başlattı. O zamandan beri, dünya çapında bu tür robotları oluşturmak için birkaç proje uygulandı. Richard Moss'un ortaya attığı ilginç bir soru: İnsanlar robotları ressam²⁰⁶ olarak kabul edecekler mi ve onları sanatçı olarak kabul edecekler mi?

2016 Grammy Ödülleri'nde Lady Gaga²⁰⁷, seyirciyi dans eden bir piyano robotuyla şaşırttı. David Bowie'ye bir saygı duruşunda bulunurken, ellerini karşılamak için yukarı çıkan bir klavye çalmaya başladı. Klavye, klavyeye bacakları olarak bağlı iki robot tarafından etkinleştirilen şarkının ritimleriyle hareket etti. Lady Gaga'nın piyano

²⁰⁴ Dunham, Mike, Anchorage Museum's newest staff member is a robotic tour guide, Anchorage Daily News, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.adn.com/culture/article/robot-tour-guide-arrives-anchorage-museum/2016/02/06/> adresinden erişildi.

²⁰⁵ AARON, Wikipedia, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/AARON> 6 Ocak adresinden erişildi.

²⁰⁶ Moss, Richard, Creative AI: The Robots that would be painters, New Atlas, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://newatlas.com/creative-ai-algorithmic-art-painting-fool-aaron/36106/> adresinden erişildi.

²⁰⁷ Lalwani, Mona, Lady Gaga's robotic keyboard had some help From Nasa, Engadget, 07 Ocak tarihinde <https://www.engadget.com/2016-02-20-lady-gaga-robotic-keyboard-grammys-nasa.html> adresinden erişildi.

çalmaya devam etmesi için her iki robot da klavyeyi sabit tutarken koreografik hareketler gerçekleştirdi.

Bazı robotlar sanatçı olarak hareket ederken, diğerleri artık sanatı eleştirebiliyor²⁰⁸. Örneğin, Novice Art Blogger²⁰⁹, sanat ve onu nasıl kavramsallaştıracağı hakkında yazan bir robottur. Robot, "Soyut sanatı en son teknoloji derin öğrenme algoritmalarını kullanarak çözmek için elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışıyorum, bazen gürültü içinde gizli şeyleri görüyorum" diyerek bu süreci açıklıyor. Biliş becerileri ve estetik anlayış sayesinde insanlar sanatı eleştirebilir, ancak bilimsel ve teknolojik gelişmeler makinelerin ve sistemlerin giderek insan beyni gibi davranmasını sağlamıştır.

Yukarıdaki örnekler sanatta robotların yükselişini göstermektedir. Robotlar müzelerde, görsel sanat stüdyolarında ve performans mekânlarında bulunabilir. Sadece bu da değil, aynı zamanda sanat eleştirmeni oluyorlar. Bu yeni teknoloji uygulamaları sanat endüstrisindeki iş piyasasını nasıl etkileyecek? Robotların sanatçı olarak insan olarak görülmesi mümkün mü? Robotlar sergilerin küratörlüğünü yapabilecek mi? Gelecekte robot dans ekiplerimiz olacak mı? Sadece zaman gösterecek.

²⁰⁸ Kee, Edwin, Robot Can Now Critic Art, Ubergizmo, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.ubergizmo.com/2016/02/robot-can-now-critic-art/> adresinden erişildi.

²⁰⁹The Robot: Novice Art Blogger, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://noviceartblogger.tumblr.com/> adresinden erişildi.

4.1.9. Deepfake Teknolojisi

"Deepfake" kelimesi²¹⁰, "derin öğrenme" ve "sahte" nin bir portmanteusudur. Derin öğrenme, sinir ağları olarak bilinen insan beyninden esinlenen algoritmaların büyük miktarda veriyi işleyerek yeni beceriler öğrendiği bir yapay zekâ biçimidir. Derin sahteciliğin kalbinde, "üretken karşıt ağlar" veya GAN'lar olarak bilinen bir derin öğrenme biçimi vardır. Burada iki sinir ağı, gerçekçi video ve ses oluşturmak için birbirine karşı çalışır. Bir ağ, oluşturucu, yaratıcı bittir. Bu, bir ünlünün yüzünün görüntüleri gibi verilerle beslenir ve aynı yüzü yapay olarak oluşturmakla görevlendirilir. Başka bir ağ, ayırıcı, jeneratörden aldığı görüntünün sahte olup olmadığını tespit etmekle görevlendirilir ve bununla ilgili yanışı geri bildirir. Ayırmacı bir videoyu reddettiğinde, jeneratör tekrar dener. Bu ileri geri, jeneratör gerçeklikten neredeyse ayırt edilemeyen bir şey üretene kadar devam eder. Bir deepfake doğdu.

Deepfake her tür hile için kullanılabilir, ancak en yaygın olarak bir kişinin yüzünün diğerinin üzerine bindirildiği "yüz değiştirmeleri" için kullanılır. Bir gösteride, film yapımcısı Jordan Peele'in ağızı Barack Obama'nın yüzüne aktarılır, böylece Peele eski ABD başkanına ne isterse onu söyletebilir.²¹¹

²¹⁰ Ridgway, Andy, Deepfakes: The fight against this dangerous of AI, Science Focus, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.sciencefocus.com/future-technology/the-fight-against-deepfake/> 6 adresinden tarihinde erişildi.

²¹¹ Ridgway, Andy, Deepfakes: The fight against this dangerous of AI, Science Focus, 07 Ocak 2021 tarihinde <https://www.sciencefocus.com/future-technology/the-fight-against-deepfake/> 6 adresinden tarihinde erişildi.



Şekil 43: Deepfake ile Kişilerin İstenildiği Gibi Konuşturulması

Deepfake, birinin yüzünün mevcut bir video sahnesine dönüştürüldüğü teknolojidir. Ancak sentetik medya söz konusu olduğunda, deepfake'ler buzdağının sadece görünen kısmıdır - süper gerçekçi, yapay olarak oluşturulmuş fotoğraflar, metinler, sesler ve videoların çok daha geniş bir fenomeni, gerçekte neyin 'gerçek' olduğuna dair düşüncelerimizi önümüzdeki on yıllarda sarsmaya mahkûm görünüyor.

Müzeler dünyasına ilişkin durumumuzda, müzeler, Platon, Napolion, M.K. Atatürk vb. Gibi iyi bilinen tarihi bir karakterle etkileşime girebileceğiniz ve canlı sohbet edebileceğiniz daha ilgi çekici yerler haline gelebilir. Bu, müzeleri hem bir kültürel etkileşim platformu hem de alışveriş merkezleri ve eğlence parkları ile rekabet edebilecek bir ilgi toplama etkinlik platformları haline getirebilir.

4.1.10. Ses Tanımlama Teknolojisi

Konuşma tanıma ve doğal dil işleme, son zamanlarda geliştirilmiş ve müze kurumunda bugüne kadar pek örnek görmediğimiz teknolojilerdir. Ancak bunları günlük hayatta kullanıyoruz. Ve ayrıca Alexa, Siri veya Google Voice gibi konuşmanın etkin olduğu teknolojiler, Microsoft'un Cortana'sı kendi konuşmamızı şekillendirmeye başlayacak.²¹²

Cihazlarımızı konuşma yoluyla kontrol etme fantezisi, yalnızca basit komutları veya sorgulamaları idare edebilmelerine ve konuşma kalıpları kulağa robotik gelse de gerçeğe dönüşüyor. Bir sonraki adım, onların doğal dilde anlamalarını ve yanıt vermelerini sağlamaktır - insanların kullandığı türden karşılıklı konuşma alışverişleri. Lütfen Dan Brown'ın "The Origin" adlı bilim kurgu romanını hatırlayın, AI tabanlı yüksek teknolojili kişisel ses asistanı Winston, ziyaretçilerle çok akıllı ve% 100 insan benzeri bir konuşma sağlar. Bu sadece en son ve biraz gelecekteki konuşma tanıma ve doğal dil işleme teknolojileri ile mümkündür. Bu teknolojiler sayesinde makineler ve yazılımlar, konuştuğumuz ve verileri işlediğimiz dil ne olursa olsun söylediklerimizi algılayabilir ve bizimle konuşarak veya sorduğumuz soruyu cevaplayarak uyumlu bir şekilde hareket edebilir veya bizi ilgilendiğimiz ve alabileceğimiz yere yönlendirebilir. Müze içi ve dışı şartlarımıza göre pek çok farklı eylem.

Google, 2018'de Duplex²¹³ sistemini tanıttığında ilerleme kaydetmiş gibi görünüyordu. Asistan uygulamasına yönelik bir eklenti olan Duplex, restoran masaları

²¹² Reviews.com, The Best Voice Asistants, 18 Şubat 2021 tarihinde <https://www.reviews.com/home/smart-home/best-voice-assistant/> adresinden erişildi.

²¹³ Leviathan, Yaniv, Google Duplex: An AI System for Accomplishing Real-World Tasks Over the Phone, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://ai.googleblog.com/2018/05/duplex-ai-system-for-natural-conversation.html> adresinden tarihinde erişildi.

ve sa randevuları rezerve etmek veya bir işletmenin hakkında soru sormak için doğal dili anlamak ve kullanmak için daha gelişmiş yapay zekâ türlerini kullanıyor. Rezervasyon evrimii yapılamazsa, Asistan Duplex'e devreder ve restoran sizi arayıp personel ile konuşarak sizi rezerve eder.

Raporlara göre, Duplex ile konuşan insanlar bir makineyle konuştuklarının farkında olmadıklarını söylediler. Sorun, Duplex'in sık sık zorluklarla karşılaşması ve birinin müdahale etmesine ihtiyaç duymasıydı. Bu aksamaya rağmen, Google ve diğer geliştiriciler hala cihazlarımıza doğal dil getirmenin yolları üzerinde çalışıyorlar.

Yani yakın gelecekte bir Japon turist, gerçek bir Japon insan turist rehberi ile yapabileceği normal bir sohbet gibi Osmanlı İmparatorluğu tarihi hakkında sanal yapay zekâ temelli müze asistanına konuşarak ve bazı sorular sorarak Topkapı Müzesi'ni ziyaret edebilir. Aynı asistan, aynı turiste bir taksi ayarlayabilir, onlar için bir restoran ayarlayabilir veya Müzede Osmanlı İmparatorluğu tarihi hakkında konuşurken ve cevap verirken kendi ülkesine geri dönüşlerini ayarlayabilir.

4.2. İnternet ve Bağlantı Teknolojileri

4.2.1. Nesnelerin İnterneti Teknolojisi

Birçok alanda olduğu gibi müzecilik alanında da birçok yeniliği beraberinde getirecek teknoloji Nesnelerin İnterneti Teknolojisidir²¹⁴. Artık birçok "şey" WiFi bağlantısıyla inşa ediliyor, yani internete ve birbirlerine bağlanabilirler. Dolayısıyla, Nesnelerin İnterneti veya IoT. Nesnelerin İnterneti geleceğidir ve cihazların, ev

²¹⁴Arora, Shivam, IoT Explained: What It Is, How It Works, Why It Matters, SimpliLearn, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.simplilearn.com/what-is-iot-how-and-why-it-matters-article> adresinden erişildi.

aletlerinin, arabaların ve çok daha fazlasının internete bağlanmasını ve İnternet üzerinden veri alışverişi yapmasını zaten sağlamıştır.

Bireyler ve kurumlar günümüzde de birçok alanda nesnelerin interneti teknolojisini (IOT) şimdiden kullanmaya başladılar. Örneğin evlerimizin kapılarını uzaktan kilitleyebilir ve işten eve dönerken fırınlarımızı önceden çalıştırarak fırındaki yemeği pişirmeye başlayabiliyoruz. IoT, veriler toplanırken ve analiz edilirken işletmeler için daha iyi güvenlik, verimlilik ve karar vermeyi sağlayabilir. Cihazlar bozulmadan çok önce bakım sağlayabilir, tıbbi bakımı hızlandırabilir, müşteri hizmetlerini iyileştirebilir ve henüz hayal bile etmediğimiz birçok uygulamayla hayatımıza sayısız fayda sağlayabilir.

IOT genel anlamda "her türlü nesnelere gömülü bilgi işlem cihazlarının İnternet üzerinden birbirine bağlanması, veri gönderip almalarını sağlıyor." Tüketici düzeyinde, bu cihazlar arabalarımıza, telefonlarımıza, cihazlarımıza, tıbbi ekipmanlarımıza, bilekliklerimize, çiftlik hayvanlarımıza ve daha fazlasına yerleştirilebilir. Endüstriyel düzeyde, bu cihazlar makinelerde, nakliye ekipmanlarında, araçlarda, robotlarda, depolarda ve daha fazlasında olabilir. Ancak cihazların bulunduğu yer, yaptıklarından daha az önemlidir. Ve yaptıkları şey, birbirleriyle "konuşmak", verileri paylaşmak ve bu verilere ve oluşturulan, analiz edilen ve harekete geçirilen diğer tüm verilere dayanarak geri bildirim almaktır. Bu anlamda müzecilikte de birçok uygulama hayatımıza girecektir.²¹⁵

²¹⁵NetObjex, IOT in Museums Engaging Patrons, 14 Ocak 2021 tarihinde <https://www.netobjex.com/iot-in-museums-engaging-patrons/> adresinden erişildi.

Tüketiciler olarak zaten IoT kullanıyoruz ve bundan yararlanıyoruz. İşe ne zaman çıktığımızı unutursak kapılarımızı uzaktan kilitleyebilir ve işten eve dönerken fırınlarımızı önceden ısıtabiliriz, bu sırada Fitbitlerimizdeki kondisyonumuzu takip ederiz. Bununla birlikte, işletmelerin²¹⁶ şimdi ve yakın gelecekte kazanacakları çok şey var. IoT, veriler toplanırken ve analiz edilirken işletmeler için daha iyi güvenlik, verimlilik ve karar vermeyi sağlayabilir. Öngörücü bakım sağlayabilir, tıbbi bakımı hızlandırabilir, müşteri hizmetlerini iyileştirebilir ve henüz hayal bile etmediğimiz faydalar sağlayabilir.

Ve bu yeni teknoloji trendinin sadece başlangıç aşamasındayız: Tahminler, 2030 yılına kadar bu IoT cihazlarından yaklaşık 50 milyarının²¹⁷ dünya çapında kullanılacağını ve akıllı telefonlardan mutfak aletlerine kadar her şeyi kapsayan büyük bir birbirine bağlı cihaz ağı oluşturacağını gösteriyor. Nesnelerin İnternetine (IoT) yönelik küresel harcamaların 2022'de 1,1 trilyon²¹⁸ ABD dolarına ulaşacağı tahmin ediliyor. 5G gibi yeni teknolojilerin önümüzdeki yıllarda pazar büyümesini artırması bekleniyor.

Nesnelerin İnterneti çözümleri, sürücüsüz araçlar gibi, dronların mümkün olması gibi sensörler temeline dayanmaktadır. Sensörler tüm cihazların içine girerek ihtiyaç duyulan bilgileri, verileri sağlayarak bağlı cihazların Nesnelerin İnterneti sisteminde

²¹⁶ Loon, Van Ronald, 4 Ways Businesses Use The IoT to Fuel a Data-Driven Economy, SimpliLearn, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.simplilearn.com/ways-businesses-use-iot-article> adresinden erişildi.

²¹⁷ Statista, Number of internet of things (IoT) connected devices worldwide in 2018, 2025 and 2030, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/802690/worldwide-connected-devices-by-access-technology/> adresinden erişildi.

²¹⁸ Statista, Prognosis of worldwide spending on the Internet of Things (IoT) from 2018 to 2023, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/668996/worldwide-expenditures-for-the-internet-of-things/> adresinden erişildi.

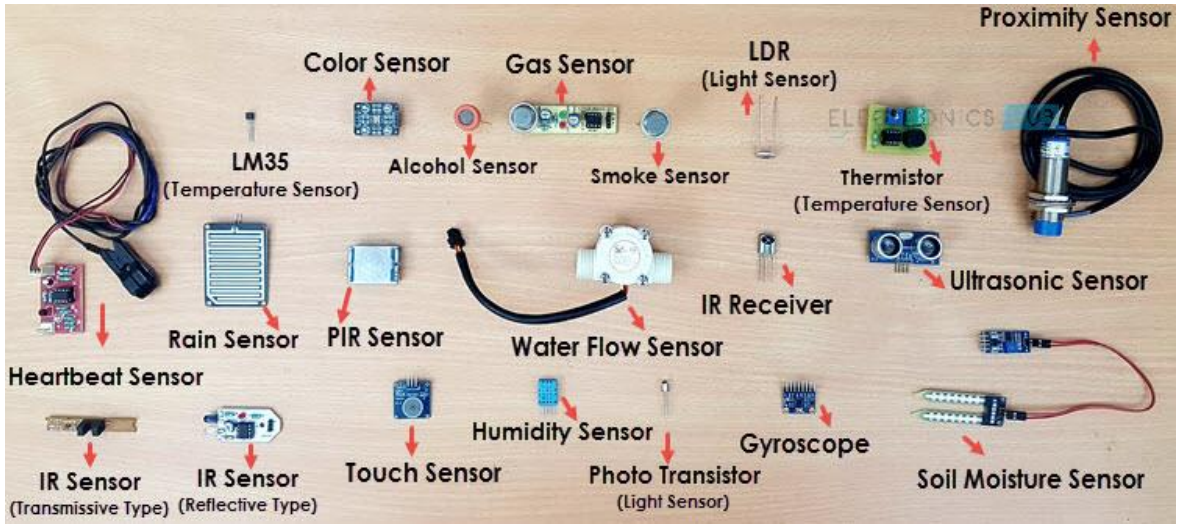
anlamalı çalışması, veri üretmesi, sistemleri otomotize hale getirecek durumları sezmesi gerekmektedir. Müzeler bağlamında sensörler hem ziyaretçi ve objelerle ilgili veriyi toplama ve analiz etme anlamında hem de sanatın icra edilmesi noktasında iki farklı kullanım alanına sahiptirler ve ileriki bölümlerde daha detaylı inceleneceklerdir.

4.2.2. Sensör Teknolojileri:

Sensörler Dünyasında yaşıyoruz. Varlığımızı algılayarak ışıkları yakarak, oda sıcaklığını ayarlayarak, duman veya ateşi algılayarak, lezzetli kahve yapıp, garaj kapılarını açarak hayatımızı kolaylaştırmak için çalışan evlerimizde, ofislerimizde, arabalarımızda vb. Farklı tipte Sensörler bulabilirsiniz. Arabamız kapının yakınına gelir gelmez ve diğer birçok görev. Tüm bunlar ve diğer birçok otomasyon görevi Sensörler sayesinde mümkündür.

Bir sensörün ne olduğuna dair çok sayıda tanım vardır, ancak bir Sensörü, belirli bir fiziksel miktara (giriş) göre bir çıkış (sinyal) sağlayan bir giriş cihazı olarak tanımlamak istiyorum.

Sensör tanımındaki "giriş cihazı" terimi, bir ana kontrol sistemine (bir İşlemci veya bir Mikro denetleyici gibi) girdi sağlayan daha büyük bir sistemin parçası olduğu anlamına gelir. Sensörün bir başka benzersiz tanımı da şöyledir: Bir enerji alanından gelen sinyalleri elektriksel alana dönüştüren bir cihazdır. Sensörün tanımı, dikkate alındığında bir örnek alırsak anlaşılabilir.



Şekil 44: Sensör Çeşitleri²¹⁹

Aşağıda, çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılan farklı sensör türlerinin bir listesi verilmiştir. Tüm bu sensörler Sıcaklık, Direnç, Kapasitans, İletim, Isı Transferi vb. Gibi fiziksel özelliklerden birini ölçmek için kullanılır: Sıcaklık sensörü, yakınlık sensörü, ivmeölçer, IR Sensörü (Kızılötesi Sensör), basınç sensörü, ışık sensörü, ultrasonik sensör, Duman, Gaz ve Alkol Sensörü, dokunma sensörü, renk Sensörü, nem sensörü, eğim Sensörü, akış ve Seviye sensörü gibi sensörler mevcuttur. Bu sensörlerin isimlerini bile okuduğumuzda bunların farklı kullanım alanlarının müzelere zaten uyarlanmış olduğunu ve ileride farklı yenilikçi ürünlerle müzelerde yeni kullanım alanları bulacağını savunabiliriz. Kaldı ki bu sensörler sadece müzelerinde kullanımına değil sanatı yaratma ve dolayısı ile sergilenen objelerin kendileri de olabilmektedirler ve olacaklardır.²²⁰

²¹⁹ Sensörler, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.electronicshub.org/wp-content/uploads/2017/11/Types-of-Sensors-Image-2.jpg> adresinden erişildi.

²²⁰ NetObjex, IOT in Museums Engaging Patrons, 14 Ocak 2021 tarihinde <https://www.netobjex.com/iot-in-museums-engaging-patrons/> adresinden erişildi.

Sensörlerin ve Nesnelerin İnterneti platformlarının nasıl müzecilik sektörünü değiştirebileceğine dair bir örnek ArtLens Studio²²¹'dur. ArtLens Studio, yeni nesil sanat uzmanları için takdir ve görsel okuryazarlığın temellerini oluştururken müze koleksiyonuna benzersiz bir giriş sağlar. ArtLens Studio, her yaştan ziyaretçiye koleksiyona bağlanmak için hareket ve oyun kullanma şansı vermek için en son teknolojiyi kullanır. Ziyaretçilerin mimikleri ve vücut hareketlerini algılayan sensörler ile ziyaretçilerin sanat eserleri üzerinde değişiklikler yaparak bağ kurmaları hedeflenmiştir. Ziyaretçiler, yaratıcı ve aktif istemler aracılığıyla bir dizi sanat eserine maruz kalır. Eğlenceyle dolu alan, ziyaretçilerin tüm müze deneyimini zenginleştirecek.



Şekil 45: ArtLens Stüdyosu²²²

²²¹ ArtLens, The Cleveland Museum of Art, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-studio> adresinden erişildi.

²²² Studio Play, Cleveland Museum of Art Youtube Channel, 10 Ocak 2021 tarihinde <https://youtu.be/xh7KIRO4cHg> adresinden erişildi.

Etkileşimler 3 ila 103 yaşları için tasarlanmıştır; daha küçük çocuklar bir ebeveyn ile katılabilir veya alandaki birçok çocuk kitabının keyfini çıkarabilir. Oda boyunca katılmayı bekleyebileceğiniz bazı aktiviteler şunlardır:

- Galeri koleksiyonlarında bulunan öğelerle sanal kolajlama (yeni sanat eseri oluşturmak için)
- Hem statik hem de taşınabilir cihazları kullanarak çeşitli özellikli sanatçılar ve disiplinler hakkında araştırma yapmak ve öğrenmek
- Sanatsal efektlerle düzenleme özelliğine sahip ön kamera oto portresi
- Şekilleri çizmek ve bunları (AI aracılığıyla) galeri veri tabanındaki öğelerle eşleştirmek

Hareket ve mimik sensörleri ile artık etkileşim halindeyiz. Günümüzde ve son 10 yılda dokunmatik ekranları hayatımıza yüksek teknoloji olarak almış ve birçok alanda olduğu gibi müzelerde de kullandığımız gibi artık bir yere dokunmamıza gerek kalmadan, el hareketlerimizi, mimiklerimizi anlayarak bize tepki verecek veya sadece göz hareketlerimiz ile kontrol edeceğimiz müze ziyaret deneyimlerine hazır olmalıyız. Örneğin Glamos²²³ gibi ürünler bu uygulamaların habercisidir. GLAMOS, herhangi bir ekranı tamamen etkileşimli bir dokunmatik ekrana dönüştürmek için LIDAR teknolojisini kullanır. LIDAR, Işık Algılama ve Değişme anlamına gelir. LIDAR, bir hedefi aydınlatmak için lazer ışıkları gönderir ve geri dönen yansımayı bir sensörle

²²³ Glamos: Bring Your Touchless Screens to Life, 11 Ocak 2021 tarihinde <https://www.indiegogo.com/projects/glamos-bring-your-touchless-screens-to-life#/> adresinden erişildi.

ölçer. Tüm bu bilgiler daha sonra alanın dijital bir 3 boyutlu temsilini yapmak için kullanılabilir. Bilim adamları ve araştırmacılar bu teknolojiyi okyanus tabanını haritalamak veya kırsal ormanın veya ormanın arazisini haritalamak için kullanıyor. Okyanus suyunu veya ormanın ağaçlarını fiziksel olarak kaldırmadan arazinin topografyasını gösterebilir. LIDAR aynı zamanda dokunmatik dokunmatik ekranda kullanılan teknolojidir.²²⁴

4.2.3. Hareket ve Mimik Algılama Sistemleri

Hareket tanıma, insan hareketlerini matematiksel algoritmalar aracılığıyla yorumlama amacıyla bilgisayar bilimi ve dil teknolojisinde bir konudur.²²⁵ Bilgisayarla görmenin bir alt disiplini. Hareketler herhangi bir bedensel hareket veya durumdan kaynaklanabilir, ancak genellikle yüz veya elden kaynaklanır. Odak noktaları yüz ve el hareketi tanımadan duygu tanımayı içerir. Kullanıcılar, fiziksel olarak dokunmadan cihazları kontrol etmek veya onlarla etkileşim kurmak için basit hareketleri kullanabilir. İşaret dilini yorumlamak için kameralar ve bilgisayarla görme algoritmaları kullanılarak birçok yaklaşım yapılmıştır. Ancak duruş, yürüyüş, proksemik ve insan davranışlarının tanımlanması ve tanınması da jest tanıma tekniklerinin konusudur.²²⁶ Hareket tanıma, bilgisayarların insan beden dilini anlamaya başlamasının bir yolu olarak görülebilir, böylece makineler ve insanlar arasında ilkel metin kullanıcı arabirimlerinden veya hatta

²²⁴ Isberto, Michael, What is Air Button Technology?, Colocation America, 11 Ocak 2021 tarihinde <https://www.colocationamerica.com/blog/touchless-touchscreen-technology> adresinden erişildi.

²²⁵ Kobylarz, Jhonatan; Bird, Jordan J.; Faria, Diego R.; Ribeiro, Eduardo Parente; Ekárt, Anikó 11 Ocak 2021 tarihinde "Thumbs up, thumbs down: non-verbal human-robot interaction through real-time EMG classification via inductive and supervised transductive transfer learning". Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12652-020-01852-z> adresinden erişildi.

²²⁶ Matthias Rehm, Nikolaus Bee, Elisabeth André, British Computer Society Wave Like an Egyptian – Accelerometer Based Gesture Recognition for Culture Specific Interactions, 11 Ocak 2021 tarihinde https://hcai.eu/files/publications/199/wave_like_an_egyptian_final.pdf adresinden erişildi.

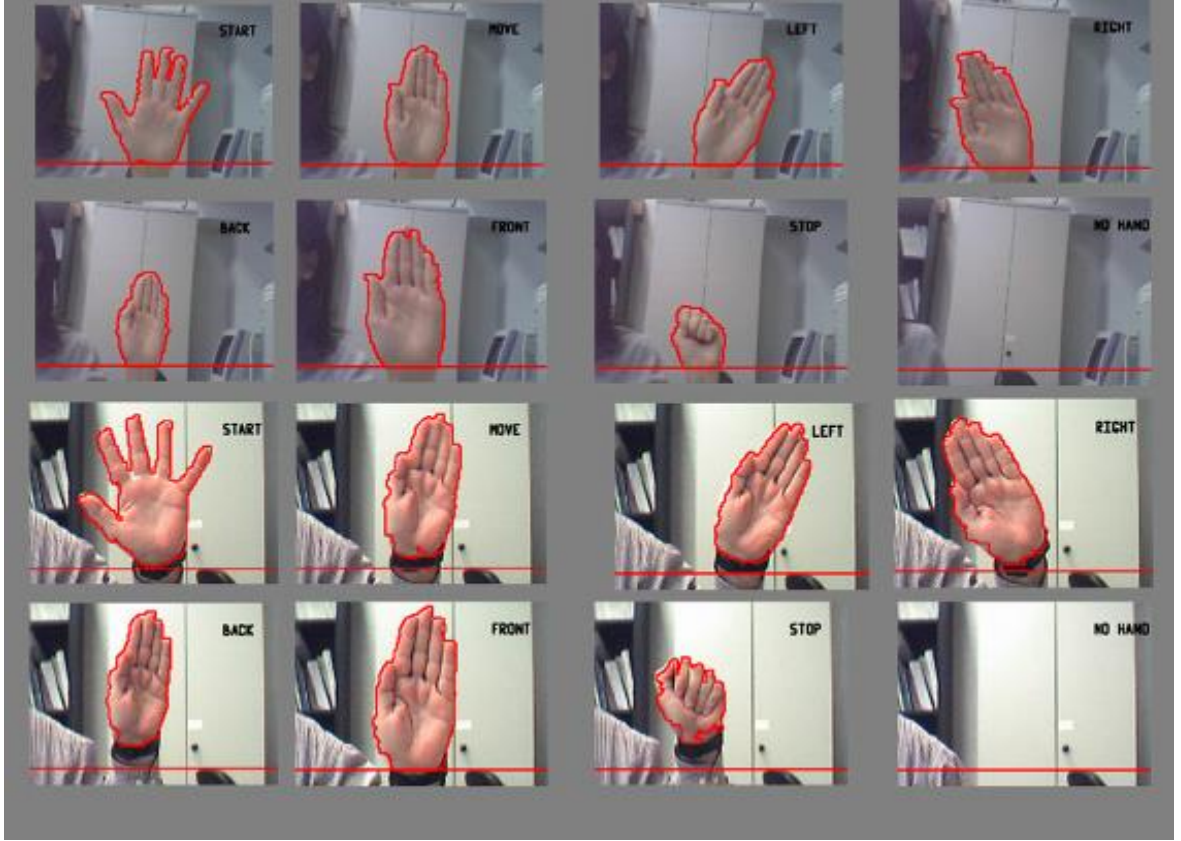
GUI'lerden (grafik kullanıcı arabirimleri) daha zengin bir köprü kurar ve bu da hala klavyeye girişin çoğunu sınırlar. Hareket tanıma kavramını kullanarak, bu noktada ona göre hareket edecek bir parmağı işaret etmek mümkündür.²²⁷

Dokunmasız kullanıcı ara yüzü, hareket kontrolü ile ilgili olarak ortaya çıkan bir teknoloji türüdür. Dokunmasız kullanıcı arabirimi (TUI), klavyeye, fareye veya ekrana dokunmadan bilgisayara vücut hareketi ve hareketlerle komut verme işlemidir.²²⁸ Bunun örneklerini Kinect ve Wii²²⁹ gibi oyun konsollarına çoktan gördük ve kullandık. Hareket kontrollerine ek olarak dokunmasız ara yüz, cihazlarla fiziksel olarak dokunmadan etkileşim kurma yeteneklerini sağladıkları için yaygın olarak popüler hale geliyor. Böylece müze deneyimlerinde ister sanal müze olsun istersek de gerçek alana sahip bir müze, hareket algılama teknolojileri ile ziyaretçilere birçok yeni, sıra dışı ve zengin deneyimler sunarak eserlerle etkileşimlerini artırabilir, daha çok ziyaretçiye ulaşabilirler. Şekilde gördüğümüz Hareket tanıma ve 3B el takibi kullanarak insan-bilgisayar etkileşimi uygulamaları müze deneyimimizi, sanat eserleri ve objeler ile olan etkileşimimizi kökünden değiştirecektir.

²²⁷ Noroozi, fatemeh, Coneanu, Ciprian Adrian, Kaminska, Dorota, Spaniski, Tomasz, Escalera, Sergio, Survey on Emotional Body Gesture Recognition, Arxiv, 09 Şubat 2021 tarihinde <https://arxiv.org/pdf/1801.07481.pdf> adresinden erişildi.

²²⁸ Touchless User Interface, PcMag, 15 Ocak 2021 tarihinde <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/touchless-user-interface> adresinden erişildi.

²²⁹ Wii, PcMag, 15 Ocak 2021 tarihinde <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/wii> 15 adresinden erişildi.

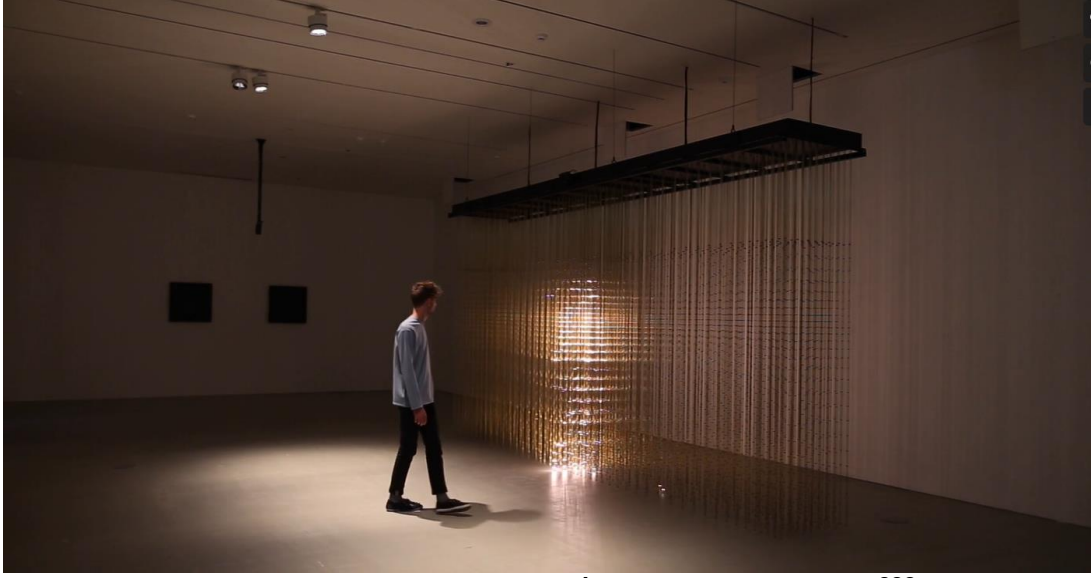


Şekil 46: Farklı ışıklandırmalardaki hareket tanıma örnekleri.²³⁰

Örneğin, Random International'ın Yağmur Odası (2012), insan vücudunun algılandığı her yerde duraklayan, sürekli düşen suyun sürükleyici bir ortamıdır. Kurulum, ziyaretçilere görünüşte imkânsız olanı deneyimleme fırsatı sunuyor: yağmuru kontrol etme yeteneği. Bilişim ve bilgisayarların liderliğindeki bir dünyada insan deneyimini sorgulamayı ve bunlara meydan okumayı amaçlayan deneyimler yaratmak için bilim ve teknolojiyi kullanırlar, davranış ve doğal fenomen keşifleriyle izleyicilerle bağlantı kurarlar. Bu sanat örneğinde sensörler başrolde görev yapıyor. Videosunda görebileceğiniz gibi Rain Room, ziyaretçilerin içinden geçebilecekleri bir mekânda tepeden yağmur yağdırma simülasyonuna benzetilebilir. Yağmur yağarken ziyaretçiler

²³⁰ Segen, Jakup, Gesture Recognition Example, 15 Ocak 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/figure/Gesture-recognition-examples-for-different-lighting-conditions-users-and-hand_fig5_3774620 adresinden erişildi.

yağmur yağan alanın içine doğru yürürlerken tavanda bulunan sensörler²³¹ aracılığı ile ziyaretçinin ayak bastığı yere yağan yağmur kesilir böylece ziyaretçi büyükçe bir alanda yağmur yağarken yağmurun içinden yürürken ıslanmamış olur. Random International'ın uzmanlık alanı sensörleri²³² kullanarak daha önce yapılmamış sanat eserleri ile insan yaratıcılığının sınırlarını zorlamak ve heyecan yaratmak üzerine kuruludur.



Şekil 47: Sensör Teknolojisi Kullanılan İnteraktif Sanat Eseri²³³

4.2.4. Canlı Yayın (live streaming)

Canlı yayın teknolojileri yeni bir şey değil. TV canlı yayınlarından farklı olarak insanların kendi oluşturdukları ve kendi isteklerine göre organize ettikleri canlı yayınlar internetin ve sosyal medyanın hayatımıza girmesi ile 2010 yılların, özellikle 2015

²³¹ Barbican's Rain Room: It's raining, But you won't get wet. 15 Ocak 2021 tarihinde <https://youtu.be/EkvazlZx-F0> adresinden erişildi.

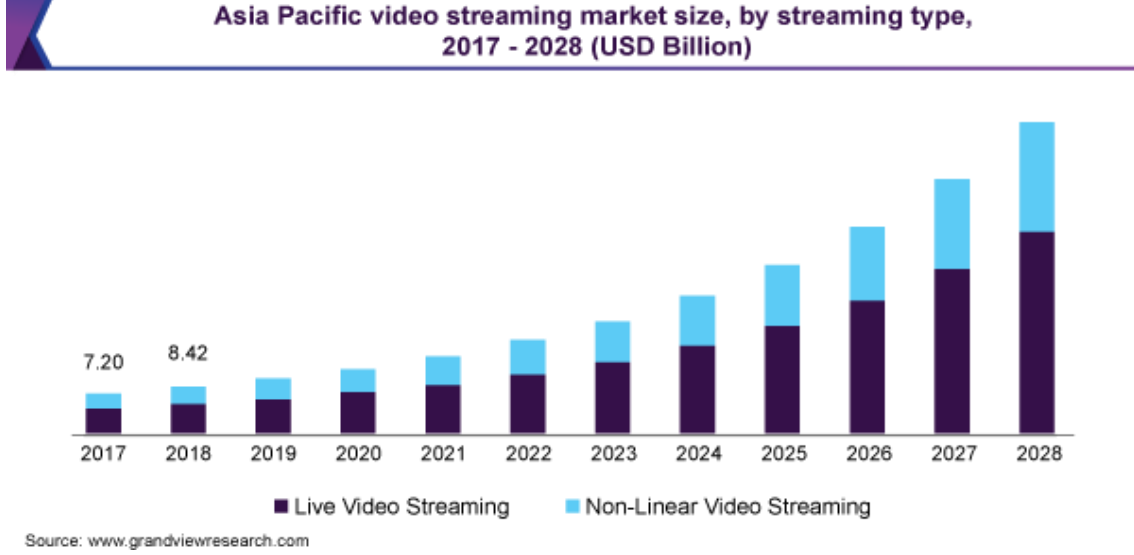
²³² Random International, 15 Ocak 2021 tarihinde <https://www.random-international.com/> adresinden erişildi.

²³³ Random International, Our Future Selves, 15 Ocak 2021 tarihinde <https://www.random-international.com/our-future-selves> adresinden erişildi.

sonrasında ve Kovid-19 ile birlikte 2020 yılında kendini oldukça hissettirerek hayatımıza girdi. COVID-19 (Korona virüs Hastalığı) salgını dünya nüfusunun 1 / 4'ünden fazlasını tecrit altına aldı. Milyonlarca kişi evlerine kilitli kaldıkça, çevrimiçi akış ve eğlence hizmetlerini tercih etti ve etmeye devam ediyor. Burada Batı'da yeni başlıyor olsa da, canlı yayın, genellikle çevrimiçi alışverişin çekici bir yöntemi olarak Çin'de uzun süredir popüler. Uzak Doğu ve Asya'da özellikle Çin'de canlı yayınlar çok popüler. Online perakende satışlarının %4'ten fazlası canlı yayınlarda yapılan satışlardan gerçekleşiyor ve eğilim gittikçe büyüyor.²³⁴ Bu bilgilendirici reklamlar, canlı video akışı ile eşleştirilmiş bir çevrimiçi arama ve satın alma biçimidir.²³⁵ Geleneksel çevrimiçi satın almanın aksine, sosyal, eğlenceli ve çok daha etkileşimli. Canlı yayın dendiğinde aklımıza TV'lerimizden yapılan canlı yayın gelebilir. Fakat internet üzerinden yapılan bu canlı satış etkinliklerine 2020 yılında dünyanın en değerli şirketleri Amazon, AliBaba, Facebook yeni başladılar. Bu anlamda gittikçe büyüyen bir teknolojik eğilim olduğu ve bu canlı yayınların içine birçok teknoloji eklenerek zamanla gelişeceğini tahmin etmek çok da zor değil.

²³⁴ Rapyd Team, Is 2020 the Year of the eCommerce Live Stream?, Rapdy, 24 Ocak 2021 tarihinde <https://www.rapyd.net/blog/is-2020-the-year-of-the-ecommerce-live-stream/> adresinden erişildi.

²³⁵ Wade, Michael R. How China is revolutionising e-commerce with an injection of entertainment, IMD, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/How-China-revolutionising-e-commerce/> adresinden erişildi.



Şekil 48: İnternet Üzerindeki Canlı Yayın Büyüme²³⁶

Diğerlerinin yanı sıra Pekin'deki Yasak Şehir, diğer adıyla Saray Müzesi, evinizin rahatlığında rehberli turlar sunmak için teknolojiyi kullandı. Nisan ayı başlarında, 600 yıllık site ve geleneksel Çin kültürü hakkında fikir veren 2 saatlik canlı rehberli turlara ev sahipliği yaptı.²³⁷

Canlı yayın, iyi yapıldığında, genellikle halkın çevrimiçi deneyimleyebileceği diğer sanal turlardan bir adım ötede olabilir, çünkü bir uzman gerçek zamanlı olarak gerçekleri aktarabilir ve izleyenlerden soru alabilir. Ayrıca, aksi takdirde bilgileri okumak ve kendi rehberi olmak zorunda kalacak olan katılımcının daha az çaba göstermesini gerektirir.

²³⁶ Grand View Research, Video Streaming Market Size, Share & Trends Analysis Report, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/video-streaming-market> adresinden erişildi.

²³⁷ Huaxia, Live Broadcast of Forbidden City tour racks up millions of views, XINHUANET, 28 Ocak 2021 tarihinde http://www.xinhuanet.com/english/2020-04/06/c_138951092.htm adresinden erişildi.

Grayson'ın Sanat kulübü 2020'de Birleşik Krallık 'ta fırtına estirdi. Kanal 4'te haftalık olarak yayınlanan ünlü sanatçı ve ulusal hazine Grayson Perry, korona virüs krizine yanıt olarak "ulusu sanat yoluyla bir araya getirmeyi" hedefledi. Perry her hafta sanatın bir çıkış noktası olarak önemi hakkında ünlüler ve diğer sanatçılarla konuştu ve evdeki izleyicileri yaratıcı olmaya ve şovda yer alma şansı için haftalık bir temaya göre kendi çalışmalarını üretmeye teşvik etti. Programın resmi web sitesine göre²³⁸, 2020'de yayınlanan dizi boyunca yaklaşık on bin kişi sanatını sundu.

Bu, doğrusal TV aracılığıyla daha geleneksel bir interaktif deneyim olsa da, Manchester Sanat Galerisi²³⁹, diziden halkın çalışmalarının son bir sergisine ev sahipliği yaptı ve ziyaret edemeyenlere bir Küratörün galeri turunu canlı olarak yayınladı. Şov boyunca öne çıkan en iyi kreasyonlardan bazılarını düşünceli yorumların yanı sıra görmenin gerçekten ilgi çekici bir yolunu kanıtladı.

Facebook Live, her gün sosyal ağda canlı videonun tadını çıkaran milyonlarca insanla hype'ın ötesine geçti. Müzeler için Facebook Live, canlı akışı denemek için belki de en kolay yoldur ve mevcut bir "hayran" kitlesine bağlanan basit bir platform sunar.

Önümüzdeki on iki ayda kullanıma sunulacak olan 5G mobil teknolojisi sayesinde, HD canlı videonun çekilmesinin ve hareket halindeyken tüketilmesinin daha kolay hale geldiğini göreceğiz.

²³⁸ Grayson's Art Club, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.graysonsartclub.com/> adresinden erişildi.

²³⁹ Manchester Art Galary, Grayson's Art Club, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://youtu.be/wSsrYsnTWkk> adresinden erişildi.

Londra'daki Ulusal Galeri, Amsterdam'daki Van Gogh Müzesi, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Philadelphia Sanat Müzesi, Münih'teki Neue Pinakothek ve Tokyo'daki Seiji Togo Anıtı Sompo Japonya Nipponkoa Sanat Müzesi, Tokyo'daki versiyonlarını paylaşmak için Facebook Live'a başvurdu. Ayçiçekleri, bu müzelerin küratörleri ve / veya yöneticileri ile doğrudan sosyal ağdaki izleyicilerle konuşuyor. Her müze, kendi versiyonunu neyin benzersiz kıldığını açıkladı ve sanatçıların ve eserlerinin taze ve bilinmeyen bir görünümünü sağladı. Müzelerden alınan bu Facebook Live yayınları, izleyicilere beş "Ayçiçeğinin" hepsini tek bir odada gösteren bir sanal gerçeklik deneyimi ile ortaklaşa oluşturuldu. Bu beş müze birlikte çalışarak, izleyicilerine birbirlerini çapraz tanıttılar, takipçi kazandılar ve bu beş tablonun farkındalığını dünyanın dört bir yanındaki Van Gogh²⁴⁰ hayranlarına ulaştırdılar.

Koleksiyonları işitme engelli sanatseverler için daha erişilebilir hale getirmek için Facebook Live kullanan müzeler. Kraliyet Müzeleri Greenwich, Temmuz 2018'de Kraliyet Gözlemevi'nden Ay Tutulması haberini yayınlamak için Facebook Live'ı kullandı. Kraliyet Müzeleri Greenwich ayrıca, gökyüzünü izlerken inanılmaz ayrıntıları görebilen son teknoloji AMAT teleskopu aracılığıyla ayın canlı görüntülerini paylaştı. Tulsa²⁴¹'daki Philbrook Sanat Müzesi, COVID-19 krizi nedeniyle kapılarını kapatmak zorunda kalınca Facebook Live'a döndü. Müze, kurumu kendi toplumlarıyla bağlantılı tutmak için günde iki kez gösteri yayınlıyor. Facebook Live, Zoom gibi diğer popüler canlı yayın seçeneklerinin aksine, müzelerin mevcut Facebook hayran sayfasına (82.000 kişi) bağlanma avantajına sahipti. Özetle, canlı yayın, müzelerin sergilerini ve

²⁴⁰ Sunflowers Live, Van Gogh Museum Youtube channel, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.youtube.com/watch?v=2RW3RWyZmLo> adresinden erişildi.

²⁴¹ Richardson, Jim, Live streaming from the gallery? How Museums are using Facebook Live. MuseumNext, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-successfully-using-facebook-live/> adresinden erişildi.

etkinliklerini dünyanın dört bir yanındaki ekranlara ışınlamalarına olanak tanıyan ve müzenin sunduğu ürünlere kitlenin katılımını ve tanınırlığını artıran bir araçtır.

4.2.5. 5G İletişim Altyapısı

IoT'yi takip eden bir sonraki teknoloji trendi 5G'dir. 3G ve 4G teknolojilerinin internette gezinmemizi, veriye dayalı hizmetleri kullanmamızı, Spotify veya YouTube'da yayın için artan bant genişliğini ve çok daha fazlasını sağladığı yerlerde, 5G hizmetlerinin hayatlarımızda devrim yaratması bekleniyor. Google Stadia, NVidia GeForce Now ve çok daha fazlası gibi bulut tabanlı oyun hizmetlerinin yanı sıra AR ve VR gibi gelişmiş teknolojilere dayanan hizmetleri etkinleştirerek. Fabrikalarda, güvenliği ve trafik yönetimini geliştirmeye yardımcı olan HD kameralar, akıllı şebeke kontrolü ve akıllı perakende satışta kullanılması bekleniyor.

Verizon, Tmobile, Apple, Nokia Corp, QualComm gibi hemen hemen her telekom şirketi şu anda 5G uygulamaları oluşturmaya çalışıyor. 5G hizmetlerinin 2021'de dünya çapında piyasaya sürülmesi ve 50'den fazla operatörün 2021'in sonunda yaklaşık 30 ülkede²⁴² hizmet sunması bekleniyor, bu da onu dikkat etmeniz gereken yeni bir teknoloji trendi haline getiriyor ve aynı zamanda bir yer edinmeniz gerekiyor. Refik Anadol²⁴³ da , sensör kullanımı ve eser üretimi konusunda takip edilmesi gereken dünya sanatçılarından biridir.

Kısa vadede, 5G'nin video ve uygulama indirme veya oyun oynama gibi şeyler için hızınızı artırması muhtemeldir. Uzun vadede, tıpkı 4G'nin yaptığı gibi, 5G tüm yeni

²⁴²5G Services, 5G European Observatory, The European Commission, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://5gobservatory.eu/market-developments/5g-services/> adresinden erişildi.

²⁴³ Anadol, Refik, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://refikanadol.com/about> adresinden erişildi.

endüstrileri ortaya çıkarabilir. İşte 5G bağlantısı için gelecekte beklenen bazı kullanım durumları.

5G, genellikle mobil erişim açısından düşünülürken, aynı zamanda ev geniş bant ve kablosuz bağlantı üzerinde de önemli bir etkiye sahip olabilir. Taşıyıcılar, kablo veya fiber yerine 5G bağlantılarına dayanan ev internet hizmetleri sunmaya başlıyor ve Verizon çoktan bir 5G Ev hizmeti sunmaya başladı. Bu daha yaygın hale gelirse, evde internet bağlantıları sağlamak için kablolu teknolojilere dayanan Comcast ve Charter gibileri üzerinde önemli bir etkisi olabilir.

Sonunda 5G, şehirlerin ve diğer belediyelerin daha verimli çalışmasına izin verecek. Kamu hizmetleri şirketleri, kullanımı uzaktan kolayca takip edebilecek, sensörler kanalizasyon suları veya sokak lambaları söndüğünde bayındırlık departmanlarını bilgilendirebilecek ve belediyeler hızlı ve ucuz bir şekilde gözetim kameraları kurabilecektir.

5G oldukça düşük gecikme süresine sahip olduğundan, ağır makinelerin uzaktan kontrolü gerçek olacak²⁴⁴. Birincil amaç tehlikeli ortamlarda riski azaltmak olsa da, aynı zamanda uzman becerilere sahip teknisyenlerin dünyanın herhangi bir yerinden makineleri kontrol etmelerine olanak tanıyacaktır.

Müzecilik alanında alt yapıyı ve ziyaretçi deneyimini kökten değiştirmeye aday bir teknoloji olarak 5G bize evlerimizde oturduğumuz yerden, müzelerdeki akıllı robotlara bağlanarak bu robotları müzede istediğimiz gibi gezdirmek ve robotun gezmesi ile biz bir kıtada oturma odamızda projektörden müzeyi izlerken, öte taraftan bağlanıp kontrol

²⁴⁴ De Looper, Chrsitoper, What is 5G? Everything you need to know, 26 Şubat 2021 tarihinde <https://www.digitaltrends.com/mobile/what-is-5g/> adresinden erişildi.

ettiğimiz robot ise bambaşka bir kıtadaki müzenin koridorlarında bizim için dolaşıyor ve bizim ayak izlerimizi kıtalar arası taşıyor olabilir.

4.3. Bilgi İşlem Teknolojileri

4.3.1. Kuantum Bilişim

Önemli hayatımıza girecek ve bir süredir de geliştirilmekte olan teknoloji ise süper pozisyon ve kuantum dolaşıklığı gibi kuantum fenomenlerinden yararlanan bir bilgi işlem biçimi olan kuantum hesaplama. Bu şaşırtıcı teknoloji trendi, kaynağı ne olursa olsun verileri kolayca sorgulama, izleme, analiz etme ve bunlara göre hareket etme yeteneği sayesinde korona virüsün yayılmasını önlemeye ve potansiyel aşılı geliştirmeye de dahil oluyor. Kuantum bilişimin uygulama bulduğu bir başka alan da, yüksek frekanslı ticaret ve dolandırıcılık tespiti için kredi riskini yönetmek için bankacılık ve finans.

Kuantum bilgisayarlar artık normal bilgisayarlardan çok daha hızlı ve Splunk, Honeywell, Microsoft, AWS, Google ve diğerleri gibi büyük markalar artık Quantum Computing alanında yenilikler yapmaya dahil oluyor. Küresel kuantum hesaplama pazarının gelirlerinin 2029 yılına kadar 2,5 milyar²⁴⁵ doları aşacağı tahmin ediliyor. Ve bu yeni eğilim teknolojisinde bir iz bırakmak için kuantum mekaniği, doğrusal cebir, olasılık, bilgi teorisi ve makine öğrenimi konusunda deneyim sahibi olmanız gerekiyor. Özellikle bu güç, kuantum hesaplamayı, birçok kaydı aynı anda kontrol edebildiği için veri tabanı işlemesi için çekici bir aday haline getirir. Yapay zekâ, eşzamanlı işlemekten önemli ölçüde yararlanabilecek başka bir uygulamadır; deneyimlerden öğrenmeye

²⁴⁵ Statista, Forecast size of the quantum computing market worldwide from 2019 to 2029 (in million U.S. dollars), 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/1067216/global-quantum-computing-revenues/> adresinden erişildi.

dayanır ve geri bildirim verildikçe daha doğru hale gelir. Ve bu geri bildirim, birçok olası seçenek için olasılıkların hesaplanmasına dayanmaktadır. Örneğin Lockheed Martin, şu anda klasik bilgisayarlar için çok karmaşık olan oto pilot yazılımını test etmek için D-Wave²⁴⁶ kuantum bilgisayarını kullanmayı planlıyor ve Google, arabaları yer işaretlerinden ayırabilen bir yazılım tasarlamak için bir kuantum bilgisayar kullanıyor. Kuantum bilişim ayrıca çevrimiçi güvenliği ve kriptografi uygulamalarını bozma potansiyeline sahiptir. Bunlar, her olası kombinasyonu deneyen geleneksel bilgisayarlar tarafından şifresi çözölemeyen büyük, şifreli anahtar numaralarına bağlıdır, çünkü işlem gerçekleştirilemeyecek kadar uzun bir zaman alacaktır. Ancak, kuantumun eşzamanlı işlem yetenekleri bu korumayı kaldırabilir, bu nedenle yeni, 'kuantumdayanıklı' şifreleme yöntemleri gerekli hale gelecektir.²⁴⁷

Hem 5G gibi hızlı veri iletiminin mümkün olması hem de kuantum bilişimin gelişmesi ile mantık sınırlarımızı zorlayacak işlem kapasitesi ile sadece bir müzeyi sanal gerçeklik gözlükleri ile gezmek gibi sığ bir deneyim değil görmek ve ziyaret etmek istediğimiz döneme, esere veya sanatçıya konuk olarak gerçek bir mekânı ziyaret eder ve yaşar gibi deneyimleyebileceğiz. Bu günümüzdeki işlem kapasitesi, bağlantı hızları darboğazı gibi engellerin yakın gelecekte aşılması ile mümkün olabilecektir.

²⁴⁶Quantum Computing, Dwave, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.dwavesys.com/quantum-computing> adresinden erişildi.

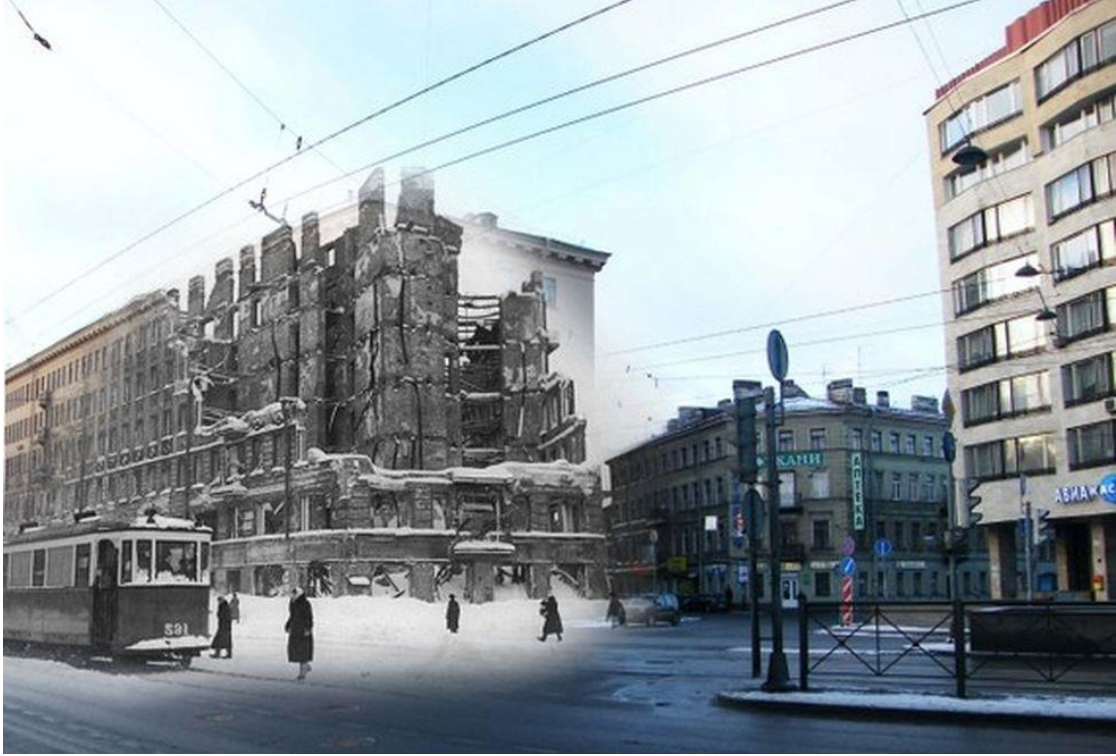
²⁴⁷ Aaronson, Scoot, The Limits of Quantum Computing, cs.virginia.edu, 24 Şubat 2021 tarihinde https://www.cs.virginia.edu/~robins/The_Limits_of_Quantum_Computers.pdf adresinden erişildi.

4.4. Görüntü ve Ses Teknolojileri

4.4.1. Artırılmış Gerçeklik Kontak Lensleri

Bugüne kadar hep akıllı telefonlarımdan kullandığımız Artırılmış Gerçeklik uygulamaları bir adım öteye geçmeye hazırlanıyor. Bunlardan biri ise Artırılmış Gerçeklik lensleri. Mojo Vision²⁴⁸ adlı bir şirket, "14K piksel / inç mikro ekranların, kablosuz radyoların, görüntü sensörlerinin ve hareket sensörlerinin" artık gözlere rahatça uyan kontak lenslere yerleştirilebileceğini ortaya çıkardı. Bugün, artırılmış gerçeklik deneyimleri elde tutulan bir mobil cihaza dayanıyor, ancak gelecekte bu tür giyilebilir, "dijital yaşamınız için özel, süper gizli ara yüz" giderek daha yaygın hale gelebilir. Günümüzde artan sayıda müze, mobil cihazlarda artırılmış gerçeklik deneyimleri ve küratörlü turlar sunarken, gelecekte bu, giyilebilir, AR özellikli cihazlar aracılığıyla gerçekleşebilir. Daha önce Londra Sokak Müzesi'nin kullandığı mobile uygulama tabanlı bir artırılmış gerçeklik çalışması artık kontak lenslerimizin içinde var olarak, sürekli internete bağlı bir şekilde gittiğimiz tüm şehirlerin daha önceden çalışılmış artırılmış gerçeklik uygulamalarını istediğimizde gözlerimizin önünde deneyimlememiz için açılabilir.

²⁴⁸Mojo Lens, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.mojo.vision/> adresinden erişildi.



Şekil 49: Londra Sokak Müzesi, Artırılmış Gerçeklik

Rus sanatçı Sergei Larenkov, günümüzün St Petersburg'ini Leningrad'ın acımasız kuşatmasını gösteren benzer çekimler yaptı.²⁴⁹

4.4.2. Sanal Gerçekliğin Geleceği: “Karma” Gerçeklik

İlk örnekleri olan Oculus²⁵⁰ ile hayatımıza 2012²⁵¹ yılında giren VR hızla gelişmeye devam ederken, artırılmış gerçeklik ise Google Glass ile 2013 yılında sonra kendinden bahsettirmeye başladı. Ve Google Glass bugüne kadar birçok müzede

²⁴⁹ Trenholm, Richard, Streetmuseum: iPhone app is an augmented-reality London time machine, Cnet, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.cnet.com/pictures/streetmuseum-iphone-app-is-an-augmented-reality-london-time-machine/7/> adresinden erişildi.

²⁵⁰ Oculus, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.oculus.com/> adresinden erişildi.

²⁵¹ Oculus Rift, Wikipedia, 20 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift adresinden erişildi.

ziyaretçilerin deneyimini zenginleştirmek için zaten kullanıldı.²⁵² 2021 yılına geldiğimizde bu teknolojiler halen daha bu alandaki ilk örnekler sayılır. Günümüzün VR başlıkları göreceli olarak bu teknolojinin başlarında olduğumu için hantal ve büyüktürler. Yeni Panasonic Ultra-Compact HDR VR²⁵³ Gözlükler ise şuan türünün en son ürünleri olduğu için müze dünyasında bir sıçrama yapabilir.

Karma Gerçeklik, gerçek ve sanal dünyaları giyilebilir bilgisayar ekipmanı ile birleştirilerek oluşturulan bir tür gerçek zamanlı ve etkileşimli deneyim türüdür. Sanal dünya ve fiziksel dünya iç içe geçmiş durumda ve Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) teknolojilerinin tüm özelliklerini kapsayacak şekilde bir araya geliyor.

Şimdi ise hem sanal gerçekliği hem de artırılmış gerçekliği sağlayabilen cihazlar ile çok daha zengin bir deneyim sunabilen karma gerçeklik²⁵⁴ teknolojisi hayatımıza girmeye başladı. İlk örneklerinden biri ise Microsoft'un Hololens ürünüdür²⁵⁵. Tarihi yerler ve kurumlar için tamamen yeni bir yolla sonsuz yeniden bağlamsallaştırma olanakları sunar. Ziyaretçiler ve içerik arasındaki etkileşim hiç bu kadar sürükleyici olmamıştı. Paris'in Kurtuluşu²⁵⁶ 75 yıl önce, Fransız kuvvetleri ve Müttefik Kuvvetlerinin 2. Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru başkenti Nazi işgalcilerinden geri almasıyla

²⁵² Charara, Sophie, So Google Glass has made it into the new Museum of Failure, Wearable, 20 Ocak 2021 tarihinde <https://www.wearable.com/news/google-glass-museum-of-failure-4343> adresinden erişildi.

²⁵³ Lawler, R. Panasonic's compact VR glasses see the future in HDR, Engadget, 22 Ocak 2021 tarihinde <https://www.engadget.com/2020-01-09-panasonic-vr-glasses.html> adresinden erişildi.

²⁵⁴ Mixed Reality, Wikipedia, 22 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_reality adresinden erişildi.

²⁵⁵ Hololends, Microsoft, 20 Şubat 2021 tarihinde <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy> adresinden erişildi.

²⁵⁶ Riviere, Phillipe, Greco, Scarlett, Explore WWII's French Resistance in mixed reality, 22 Ocak 2021 tarihinde <https://www.microsoft.com/inculture/arts/museum-liberation-of-paris-mixed-reality/> adresinden erişildi.

gerçekleşti. Şimdi, Microsoft karma gerçeklik ve HoloLens sayesinde, Kurtuluş'un heyecan verici tarihsel (ve yüksek teknoloji) rekreasyonu Paris Kurtuluş Müzesi'nde hayata geçiyor. Ziyaretçiler, Insurrection Week sırasında HoloLens başlığını kullanarak Fransız Direnişi'nin yeraltı merkezini keşfedebilir ve bu dönüm noktası olayını daha önce hiç olmadığı gibi deneyimleyerek kendilerini o dönemdeki ayaklanmalarda bulabilirler²⁵⁷.

Dinamik deneyim, Ağustos 1944'te Direniş 'in gerçek yeraltı karargâhında (Paris'te Ayaklanma Haftası olarak bilinir) başlar. Konuklar HoloLens'i takarlar ve hemen eylemin bir parçası olurlar. Ziyaretçiler, Fransız İç Kuvvetlerinin bir üyesi olan rehberleri tarafından bilgilendirildikten sonra bir Fransız gazetesinde gazeteci rolünü üstleniyor. Daha sonra bu efsanevi karargâhın odalarını keşfedebilir ve 1944 olaylarının video arşivleri dahil olmak üzere nesneleri, tanıklıkları ve kayıtları ortaya çıkarabilir ve bunlarla etkileşime girebilirler. Nihayetinde, müzenin bu deneyimle amacı, ziyaretçilerin Fransız tarihinin bu destansı bölümünü ve bugün neden hala geçerli olduğunu benzersiz ve ilgi çekici bir şekilde anlamalarına yardımcı olmaktır. Paris Kurtuluş Müzesi'nden Philippe Rivi re ve Scarlett Greco, karma gerçekliğin bu hikâye için m kemm l bir tuval oluşturduğu konusunda hemfikir: "Bu, ziyaretçinin dikkatini tarihi alandan uzaklaştırmadan daha zengin içerikler sunmamızı sağlıyor."²⁵⁸

HoloLens deneyimini geliştiren Realcast'ten Nino Sapina ve Diego Fernandez-Bravo, "Bu hik yeyi MR ve HoloLens kullanarak gerçek yerde canlı olarak anlatmalıydık" diyor. HoloLens, iki ihtiya ı karşılamamıza izin verdi: Özellikle kısıtlayıcı

²⁵⁷ Antoine, Pierre, Explore WWII's French Resistance in mixed reality, Immerse Learning News, 01 Mart 2021 tarihinde <https://www.immersivelearning.news/2019/09/07/explore-wwiis-french-resistance-in-mixed-reality/> adresinden erişildi.

²⁵⁸ Antoine, Pierre, Explore WWII's French Resistance in mixed reality, Immerse Learning News, 01 Mart 2021 tarihinde <https://www.immersivelearning.news/2019/09/07/explore-wwiis-french-resistance-in-mixed-reality/> adresinden erişildi.

bir alanda ve herhangi bir Wi-Fi olmadan artırılmış rekonstrüksiyonlarla zenginleştirilmiş tarihi bir alan göstermek. Ayrıca HoloLens gözlüklerinin ziyaretçinin hareketlerini sınırlamadığı ve böylece 45 dakikadan fazla alanı keşfedebilecekleri gerçeğine de değeri verdik. "

Sergi belirli bir olaya odaklansa da, müzeye gitmenin bir sonraki sınırını şekillendirmek için karma gerçekliğe dokunan daha büyük bir trendin önemli bir parçası. Nino ve Diego²⁵⁹ şunu ekliyor: "Karma gerçekliğin büyüğü, görünmeyeni göstererek gerçek dünyanın hislerini zenginleştirebilmesidir. Müze deneyiminin geleceğı ve daha geniş nüfuslar için kültürel etkiyi artıracak harika bir eğitim aracı."

Yakın tarihte bunun uygulamalarını daha fazla göreceğiz çünkü bu alana yatırım yapanlar sadece dünya devi şirketler olan Google, Apple ve Facebook²⁶⁰ değil, hayatlarına yeni başlayan girişimler de bu alanda çok yaratıcı işler çıkartmaya başladılar.

4.4.3. Bakış Algılama Teknolojisi

Müzelerin not alması gereken bir diğer önemli yenilik de BMW'nin Bakış Algılama Teknolojisidir²⁶¹: bakış algılama sistemi. Bu sistemin otomotiv dünyasında birçok uygulaması var: "[araç destekli] yapay zekâ, bir yolcunun otomobilin dışındaki bir

²⁵⁹ Riviere, Phillipe, Greco, Scarlett, Explore WWII's French Resistance in mixed reality, 22 Ocak 2021 tarihinde <https://www.microsoft.com/inculture/arts/museum-liberation-of-paris-mixed-reality/> adresinden erişildi.

²⁶⁰ Charara, Sophie, The race to mixed reality: Facebook, Apple & the new light field upstarts, Wearable, 22 Ocak 2021 tarihinde <https://www.wearable.com/ar/race-to-mixed-reality-facebook-apple-avegant-6665> adresinden erişildi.

²⁶¹ BMW Group, The BMW Group at the Consumer Electronics Show (CES) 2020 in Las Vegas, Automotive World, <https://www.automotiveworld.com/news-releases/the-bmw-group-at-the-consumer-electronics-show-ces-2020-in-las-vegas-2/> adresinden erişildi.

nesneye bakışını sabitlediğini algılar ve onlara bununla ilgili bilgileri veya onunla etkileşimde bulunmanın başka yollarını sunar."

Aslında bu, kültür sektöründe yeni bir içerik dağıtım aracı olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. Ziyaretçilerin, bakışlarının nereye geldiğine bağlı olarak, bir alanda hareket ederken özelleştirilmiş bilgiler alabileceklerini hayal edin. Küratörlü turlar sunma söz konusu olduğunda bu bir oyun değiştirici olabilir.²⁶²

4.4.4. Yeni Nesil Ses Teknolojileri

360° ve sürükleyici ses deneyimi yeni standart haline geldikçe, müzelerin tüketicilerin arzu ettiği etkileşimli ve ilgili deneyim türlerini desteklemek için bu kervana atlamasını bekleyebilir ve teşvik edebilir²⁶³. CES'te duyurulan bu yeni ses teknolojisi, "daha az veri ile daha yüksek ses kalitesi sunar ve pil ömründen tasarruf sağlar." "Yüzlerce cihazı tek bir kaynağa bağlayabilen" "kablosuz iletimin bir sonraki yinelemesi" dir.

4.4.5. Simülasyonlar

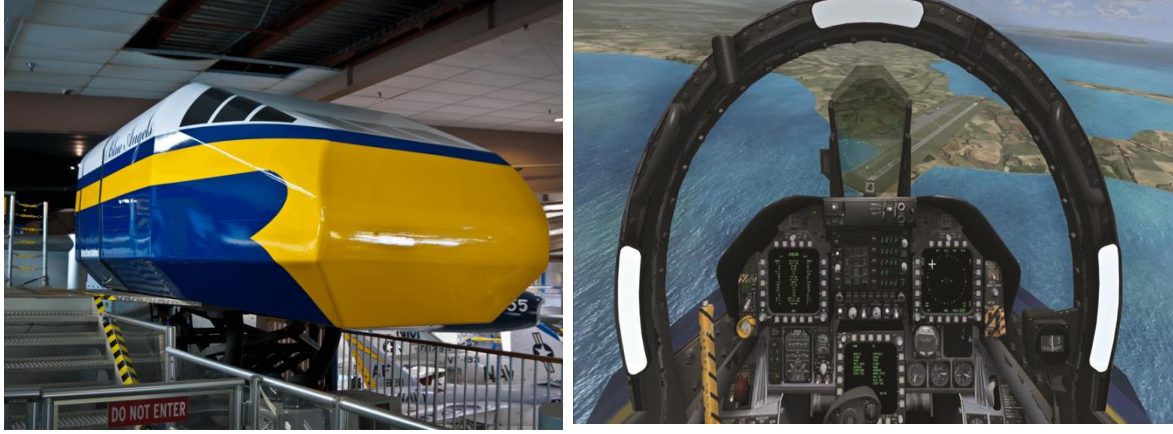
Ulusal Deniz ve Havacılık Müzesi'nde²⁶⁴ son teknoloji ürünü iki MaxFlight Simülatör bulunmaktadır. Bu yüksek çözünürlüklü simülatörler havadan havaya savaş ve dublör uçuş yeteneğine sahiptir. Patentli, tamamen etkileşimli 360 derece eğim ve

²⁶² Khan, Muhammed, Lee, Sukhan, Gaze and Eye Tracking: Techniques and Applications, US National Library, of Medicine, National Institutes of Health, 08 Ocak 2021 tarihinde <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6960643/> adresinden erişildi.

²⁶³ Pino, Niko, Bluetooth LE Audio could be the biggest news out of CES 2020, techradar, 23 Ocak 2021 tarihinde <https://www.techradar.com/news/bluetooth-le-could-be-the-biggest-news-out-of-ces-2020> adresinden erişildi.

²⁶⁴ Flight Simulators, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.navalaviationmuseum.org/things-to-do/flight-simulators/> adresinden erişildi.

yuvarlanma teknolojisi ile birleştğinde çocuklar ve yetişkinler, MaxFlight'ın dünyanın en heyecan verici iç mekân atraksiyonlarından biri olduğunu kesinlikle kabul ederler.²⁶⁵



Şekil 50: Maxflight 360 Simulators²⁶⁶



Şekil 51: Uçuş Müzesi Simülatörü²⁶⁷

²⁶⁵ Museum of Flight, Want to get a feel for what it's like to fly your own place, 28 Ocak 2021 tarihinde <https://www.museumofflying.org/visit/maxflight-simulator/> adresinden erişildi.

²⁶⁶Flight Simulators, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.navalaviationmuseum.org/things-to-do/flight-simulators/> adresinden erişildi.

²⁶⁷Flight Simulators, The museum of Flight, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.museumofflight.org/simulators> adresinden erişildi.



Şekil 52: Air Force Müzesi Simülatörleri²⁶⁸

Denizcilik müzelerimizde, 19 Mayıs 1919'da Samsuna çıkan Bandırma Vapurunun veya Çanakkale Zaferi'ni kazanan gemilerimiz olan Yavuz Sultan Selim veya Barbaros Hayrettin'in simülatörlerini yakınca görebilir ve bu gemilerin yaşadıklarını bizzat gemilerin içinde deneyimleyebiliriz.

4.4.6. Bilgisayar Tabanlı Tomografi Teknolojisi

"Bilgisayarlı tomografi" veya CT terimi²⁶⁹, dar bir röntgen ışınının bir hastayı hedef aldığı ve vücut çevresinde hızla döndürüldüğü ve makinenin bilgisayarı tarafından işlenen sinyaller üreten bilgisayarlı bir x-ışını görüntüleme prosedürünü ifade eder. Bu dilimlere tomografik görüntüler denir ve geleneksel röntgenlerden daha ayrıntılı bilgiler içerir. Makinenin bilgisayarı tarafından birkaç ardışık dilim toplandıktan sonra, temel yapıların yanı sıra olası tümörlerin veya anormalliklerin daha kolay tanımlanmasına ve konumlandırılmasına olanak tanıyan üç boyutlu bir hasta görüntüsü oluşturmak için dijital olarak "istiflenebilir".

²⁶⁸ Air Force Museum Simulators, Air Force Museum Foundation, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://www.afmuseum.com/attractions/simulators> adresinden erişildi.

²⁶⁹ Computed Tomography, U.S. Department of Health and Human Services, 01 Şubat 2021 tarihinde <https://www.nih.gov/science-education/science-topics/computed-tomography-ct#pid-1016> adresinden erişildi.

Amerikan Ulusal Tarih Müzesi'nin sergilerinde yer alan resimler, videolar, 3 boyutlu basılı nesneler ve etkileşimli dokunmatik ekranlar, bilgisayarlı tomografi (CT) taraması ve DNA testi gibi teknolojiler aracılığıyla mümkün kılınan keşif türlerini sunuyor.



Şekil 53: Amerikan Ulusal Tarih Müzesi – Tomografi ile Mumyaların Taranması²⁷⁰



Şekil 54: Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin izniyle²⁷³

²⁷⁰ Levy, Nicole, Peek Inside the New 'Mummies' Exhibition at the Museum of Natural History, dnainfo, 01 Şubat 2021 tarihinde <https://www.dnainfo.com/new-york/20170317/upper-west-side/museum-of-natural-history-ct-scan-science-mummies-peru-egypt/>

²⁷³ Romano, Claudia, How Are Museums Experimenting with Immersive Technology?, IMMERSE, 02 Şubat 2021 tarihinde <https://immerse.news/how-are-museums-experimenting-with-immersive-technology-f52612504e2> adresinden erişildi.

NYC'deki American Museum of Natural History'de (AMNH) Medya İlişkileri Müdürü Michael Walker ile AMNH'nin Knight tarafından finanse edilen projesi hakkında Linked-in aracılığı ile sohbet ederek aşağıdaki yorumları alabildim.

“Veri görselleştirme ve etkileşimli hikâye anlatımı, müzenin tarihinin ilgi çekici yeni bir şekilde keşfedilmesine olanak tanıdı. Amaç, bir kurumun tarihine çok geniş bir bakış açısı sağlamaktı. Elbette AMNH'ye odaklanıyoruz, ancak geliştirmekte olduğumuz yazılım açık kaynak olacak ve diğer kurumlar tarafından da benimsenmesini umuyoruz. Bu, bilimsel departmanlarımızdan ve kütüphane arşivlerimizden elde edilen meta verileri kullanarak tüm koleksiyonları zaman ve mekânda görselleştirmek, nesnelerin ne zaman ve nereden elde edildiğini göstermekle sağlanabilir. Bu bilgi başka tarihsel anlatılarda da bağlamsallaştırılabilir. Ardından, nasıl ve neden toplandıklarına dair hikâyeler anlatmak için tek tek nesneler veya daha küçük koleksiyonlar hakkında daha yüksek düzeyde çözümlenmiş bilgi katmanları ekleyebiliriz. Ziyaretçilerin nesneleri "işlemesini" ve bunları ayrıntılı olarak incelemesini sağlamak için fotogrametri veya CT tarama verilerini kullanıyoruz.”²⁷⁴

Prototipimizin odak noktası olarak kültürel antropoloji koleksiyonlarımızın bölümlerini ve ilgili sergi salonlarını kullanmayı düşünüyoruz. Dijital teknoloji, modern bilimsel araştırmanın önemli bir parçasıdır. Örneğin, bilim adamları, biyolojik örnekleri incelemek için CT tarayıcıları gibi görüntüleme teknolojilerini kullanıyor. Bu taramalar,

²⁷⁴ Michale Walker, 12 Ocak 2021 tarihinde <https://www.linkedin.com/in/michael-walker-8426624/> adresinden erişilerek elektronik posta üzerinden mülakat yapılmıştır.

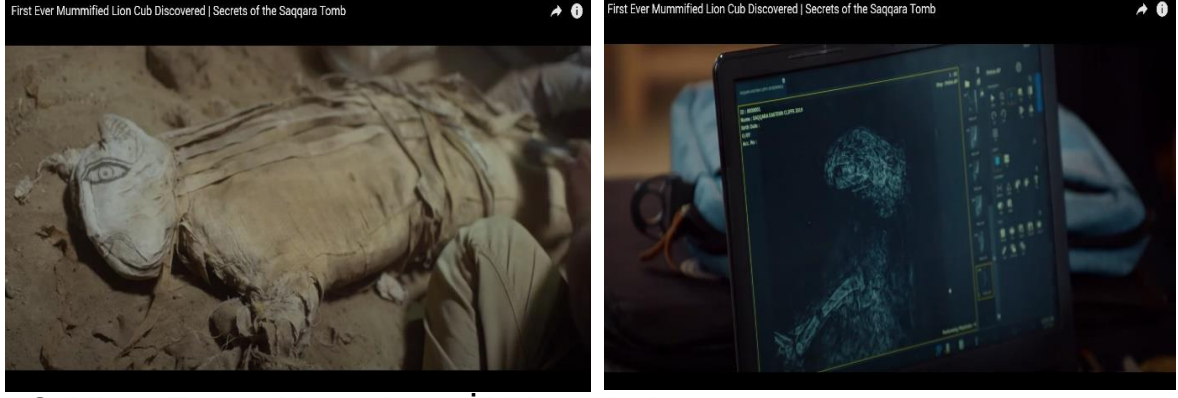
örnekleri bozmadan morfolojinin yakından incelenmesine izin veren son derece ayrıntılı dijital modellerle sonuçlanır. Bu veriler, çalışmaları için o kadar önemlidir ki, bilim adamlarımızdan birine onlara "dijital eserler" diyebilir miyiz diye sorduğumda, aslında onlara "dijital örnekler" dediklerini söyledi, çünkü araştırmalarında kullanılan orijinal ederlerden türeyen ilk dijital örneklemelerdir. Gözlem yoluyla veri toplamaya ek olarak (tarayıcılar, mikroskoplar, teleskoplar, vb.), Araştırmacıların tüm evrenin evriminden iklim değişikliğine kadar doğal dünyadaki süreçleri inceledikleri için gerekli olan bilgisayar modelleri ve simülasyonları devreye sokuyoruz. Ve bu nedenle, bir doğa tarihi müzesi olarak, doğal dünya hakkında nasıl ve ne bildiğimizi iletmek için ziyaretçileri bu dijital ürünlere dahil etmemiz gerekiyor. Bunu dijital platformlarda yapıyoruz."²⁷⁵



Şekil 55: Mısırlı "Yıldızlı Kadın", CT ile taranarak 3 boyutlu hale getirilmesi²⁷⁶

²⁷⁵ Michale Walker, 12 Ocak 2021 tarihinde <https://www.linkedin.com/in/michael-walker-8426624/> adresinden erişilerek elektronik posta üzerinden mülakat yapılmıştır.

²⁷⁶ Levy, Nicole, Peek Inside the New 'Mummies' Exhibition at the Museum of Natural History, dnainfo, 01 Şubat 2021 tarihinde <https://www.dnainfo.com/new-york/20170317/upper-west-side/museum-of-natural-history-ct-scan-science-mummies-peru-egypt/> adresinden erişildi.



Şekil 56: Tarihte Mumyalanan İlk Yavru Arslan

Bilgisayarlı tomografinin en çarpıcı kullanımlarından biri de Kasım 2019'da Mısır, Sakkara bölgesinde yapılan yeni bir arkeolojik keşifte kendini gösterdi. Arkeologların en önemli bulgusu, beş mumyalanmış kediden oluşan bir setti. Ancak BT taramaları, kemiklerinin boyutuna ve şekline göre hayvanlardan ikisini aslan yavrusu olarak tanımlayabildi. Mısır Eski Eserler Yüksek Konseyi genel sekreteri Mostafa Waziri, ekibin hazinesinde "ilk kez bir aslan veya aslan yavrusu mumyasının" Mısır'da bulunduğunu açıklaması bilgisayarlı tomografi yardımı ile yapılabilecekti.²⁷⁷

Bilgisayarlı tomografi (CT) tarayıcıları, araştırmacıların bir mumyanın tabutunun içini, onu yok etmeden, açmaya ve riske atmaya gerek kalmadan görmelerini sağlar. Böylece tarihi eserlerin ve objelerin etrafında dönerek yüzlerce X-ışını görüntüsünün derlenmesi ile 3 boyutlu bir görüntüsü oluşturulabilir.

²⁷⁷ Daley, Jason, Archaeologists Reveal Rare Mummified Lion Cubs Unearthed in Egypt., Smithsonian Magazine, 24 Şubat 2021 tarihinde <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/rare-mummified-lion-cubs-unearthed-egypt-180973645/> adresinden erişildi.

4.5. Diğer Teknolojiler

4.5.1. Blockchain Teknolojisi:

Daha çok sanal para birimi Bitcoin arkadaşındaki teknoloji olarak tanıdığımız blockchain teknolojisi yakın gelecekte müzecilikte kullanılmaya başlanacaktır. Blockchain, sistemi değiştirmeyi, hacklemeyi veya aldatmayı zorlaştıran veya imkânsız hale getiren bir bilgi kaydetme sistemidir. Bir blok zinciri, esasen, blok zincirindeki tüm bilgisayar sistemleri ağında çoğaltılan ve dağıtılan işlemlerin dijital bir defteridir. Böylece tüm cihazlarda aynı anda değiştirilemeyeceği için blockchain teknolojisi kolektif olarak kontrol edilebilen ve korunan veriler ve değerler zinciri olarak düşünülebilir. Blockchain, Bitcoin gibi kripto para birimlerini mümkün kılan dijital defter teknolojisidir. Bitcoin'in defteri aslında blok zincirinin ilk kullanımıydı, ancak teknoloji kripto para birimi işlemlerinden çok daha fazlasını yapabilir - özellikle müzeler söz konusu olduğunda. Blok zinciri, daha sonra "zincirler" veya halka açık veri tabanları ile birbirine bağlanan "bloklar" veya dijital bilgi parçalarından oluşan dijital bir kayıt tutma teknolojisidir. Bu zincirler, merkezi olmayan bir ağ oluşturur ve bir banka veya kurumsal veri tabanı gibi güvenilir bir üçüncü tarafa olan ihtiyacı ortadan kaldırarak depolanan tüm bilgileri kamuya açık olarak doğrulanabilir hale getirir. Bu, blok zincirinden bilgilere erişirken verilerin değiştirilmediğinden emin olabileceğiniz anlamına gelir. Bu blok zinciri işlemlerini, telefon görüşmeleri yaptığınız veya Facetime'ı kullandığınız şekilde hayal edin. Etkileşim bire birdir; Değişiminizi tamamlamak için aracıya ihtiyacınız yok. Kavram, örneğin başka bir ülkede yaşayan bir akrabaya para göndermek için aynı olacaktır. İşlemin doğrudan olacağı blok zincirini kullanarak, bir banka veya üçüncü taraf nakit uygulaması aracılığıyla alt üst etmenize gerek kalmaz. Değişim güvenli ve güvenilirdir. Blok zincirinde saklanan herhangi bir bilgi, herhangi bir kişiye veya şirkete ait değildir, bunun yerine, ona erişimi olan kolektife aittir ve bu kolektif tarafından

doğrulanır. Yeni bilgiler kaydedildikçe değişmezdir ve mevcut veri girişlerini sürekli olarak güncellemek yerine blok zincirine eklenir. Bu nedenle, bloklarda depolanan bilgilerin değiştirilmesi neredeyse imkânsızdır, bu da onu son derece güvenlidir. Bunu, her bir hücrenin kaydını tutan ve tüm kullanıcıların görmesi için yapılan herhangi bir değişikliğin zaman damgasını taşıyan bir Excel elektronik tablosu gibi düşünün. Blok zincirinde depolanan yeni bilgiler, blok zincirine erişimi olan belirli bilgisayarlar tarafından da doğrulanır, bu nedenle teknolojinin daha şeffaf ve güvenilir olduğu da kabul edilir. Müze endüstrisindeki bazı sistemler, ister kullanım kolaylığı, doğruluk veya erişilebilirlik açısından olsun, yenileme için çoktan gecikmiştir. Blockchain, hem tarihi hem de çağdaş kurumları modern çağa daha eksiksiz bir şekilde getirmenin anahtarı olabilir. Birçok insan için dijital sanatta değeri anlamak ve görmek zor olabilir. Duvara asamıyorsanız, neden satın alıyorsunuz? Dijitalse, kopyalanamaz mı? Blockchain ve dijital kıtlığın şimdiye kadarki en iyi kullanım durumlarından biri, aslında 1 milyondan fazla kedi biçiminde geldi. Axiom Zen'den²⁸⁰ kullanıcıların dijital çizgi film kedileri satın aldığı, ürettiği ve sattığı oyun benzeri bir hizmet olan Cryptokitties²⁸¹, blok zinciri üzerine inşa edilmiştir.

Fresco da Blockchain teknolojinin kullanarak sanat ve müzecilik alanında yenilik getiren girişim olarak öngörümüzün doğruluğunu kanıtlamaktadır. FRES Sürümü, bir sanat eserinin sahibinin birden fazla blok zinciri sertifikası yayınlaması için bir sistemdir. Fresco²⁸², ilk kez blockchain temelli güvenli sanat dağıtım ağıdır. Her FRES

²⁸⁰ AxiomZen, 02 Şubat 2021 tarihinde <https://www.axiomzen.co/> adresinden erişildi.

²⁸¹ CryptoKitties, What is CryptoKitties? 02 Şubat 2021 tarihinde <https://www.cryptokitties.co/> adresinden erişildi.

²⁸² Fresco, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://fresco.work/fres-edition> adresinden erişildi.

Sürümü sahibi, orijinal sanat eserinin FRES Güveni arttığında, o basımın takdir edilmesinden kar elde edebilir.



Şekil 57: Fresco'nun Blockchain Temelli Güvenli Sanat Dağıtım Ağı²⁸³

Sanat eserinin sahibi, pazar potansiyeline ilişkin beklentilerine göre çıkarılacak FRES Edition sayısına karar verir. FRES Sürümleri başarıyla yayınlandıktan sonra, FRES Sürümünün numarası değiştirilemez. FRES Sürümü, yalnızca FRESCO platformunda görünen bir blok zinciri sertifikası olduğundan, sanat eserlerinin çevrimdışı olarak yeniden satılması, FRES Sürümünün sayısını veya FRES Sürümünün takdirini etkilemeyecektir. Her FRESCO kullanıcısı birden fazla FRES Sürümü satın alabilir.

Her bir FRES sürümünün fiyatı, toplam FRES Trust'ın FRES Sürümü sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Örneğin, bir işletme sahibi 200.000 FRES güveni olan bir

²⁸³ Fresco, FRESCO is the world's first blockchain art asset network, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://fresco.work/> adresinden erişildi.

sanat eseri "The Eagle" için 100 FRES Sürümü yayınlarsa, her FRES Sürümü için fiyat $200.000 / 100 = 2.000$ FRES jetonudur.²⁸⁴

Bir FRES Sürümü düzenlemesinin başarısı, tüm FRES Sürümlerinin 24 saat içinde başarılı bir şekilde satılması olarak tanımlanır. FRESCO platformu, ihraç girişiminin sona ermesinden önce alıcıdan mal sahibine yetkilendirilmiş işlemi tutacaktır. Sanat eserlerinin tüm FRES Editions 24 saat içinde satılmışsa, tutulan FRES Cash kartı veren kuruluşun cüzdanına aktarılacaktır. Sanat eserlerinin tüm FRES Sürümleri 24 saat içinde satılmazsa, tutulan FRES Cash, alıcıların cüzdanlarına geri aktarılır. Her sanat eseri, FRES Sürümlerini yalnızca bir kez başarıyla yayınlatabilir. Yayın başarısız olursa, eser sahibi başarılı oluncaya kadar gelecekte herhangi bir zamanda FRES Editions'ı yeniden yayınlatabilir.²⁸⁵

4.5.2. Pandemi Güvenlik Teknolojileri

2020 yılında hayatımıza giren COVID-19 salgını hayatımıza yeni kelimeler kadar yeni davranış biçimleri de sokmayı başardı. Kelime dağarcığımıza giren başlıca kelimelerin başında ise "sosyal mesafe" geliyor. Halk sağlığı yetkilileri, korona virüsün yayılmasını önlemek için hepimizi evlerimizin dışındakilerden en az 1,5²⁸⁶ metrelik sosyal mesafeyi korumamızı söylemekteler. Bunun nedeni, hiçbir belirti göstermeyen enfekte kişilerin virüsü konuşurken, öksürürken veya hapşırırken havaya geçen damlacıklar yoluyla bulaştırmasıdır. Uzmanlar, diğerlerinden en az bir buçuk metre

²⁸⁴ AIT News Desk, The World First Blockchain Art Award, Aithority, 22 Ocak 2021 tarihinde <https://aithority.com/technology/blockchain/worlds-first-blockchain-art-award-fresco-art-award/> adresinden erişildi.

²⁸⁵ Fres Edition, 25 Ocak 2021 tarihinde <https://fresco.work/fres-edition> adresinden erişildi.

²⁸⁶ Sosyal Mesafe, T.C. Sağlık Bakanlığı, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66516/sosyal-mesafe.html> adresinden erişildi.

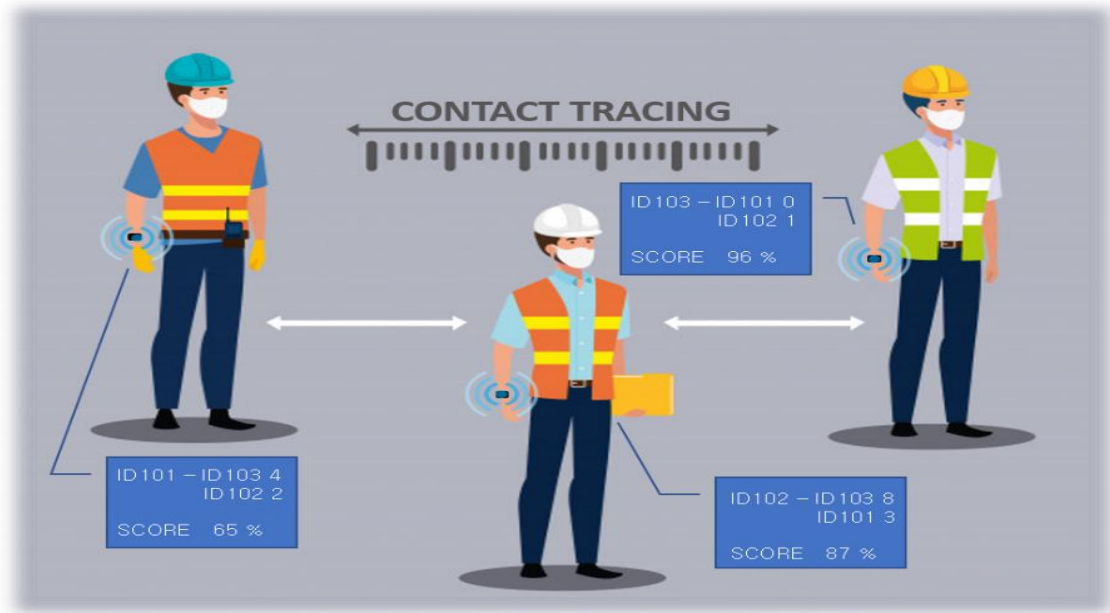
uzakta durmanın virüsün aramızda dolaşmasını zorlaştıracaklarını söylüyor. Teknoloji şirketleri ise sosyal mesafe olgusunu toplumda insanların hayatlarına kolayca entegre etmek ve salgının önlenmesine katkıda bulunacak çeşitli uygulamalar ve teknolojiler geliştirmekteler. Bunlardan biri de sosyal mesafe teknolojisidir. Müzeler için ziyaretçilerin, perakende için müşterilerin, iş yerleri için çalışanların birbirlerinden güvenli bir çalışma mesafesine sahip olmadıkları alanları belirlemek için Nesnelerin İnterneti (IoT) ve bulut teknolojisi gibi en son teknolojileri birleştirerek yeni bir kullanım alanı yaratıldı. Sosyal mesafe teknolojileri müze gibi alanlarda salgının yayılmasını engellemek ve insan sağlığından emin olmak adına birçok farklı şekilde kullanılabilir.

Bunlardan biri giyilebilir teknolojilerdir. Giyilebilir teknolojiler, örneğin ağı ve dolayısı ile buluta (cloud) bağlı ve bluetooth teknolojili bir bileklik²⁸⁷, müze ziyaretçilerinin bir araya gelindiği alanlardan ziyaretçilerin konumlarını izlemesine yardımcı olur. Bu bilgilerle, müze yöneticileri ziyaretçilere sağladıkları sosyal mesafeyi ölçen bluetooth tabanlı bileklikler veya giyilebilir teknolojiler ile sosyal mesafe kurallarını hatırlatabilir veya aynı zamanda aynı alanda kimin olduğunu sınırlamak için çalışma alanlarını veya ziyaret saatlerini yeniden tasarlayabilir. Bu platformlar, perakende, iş yerleri ve müzeler için de çalışma veya ziyaret sahalarına yönelik kritik görünürlük sağlarken, insanların birbirlerine çok yaklaştıkları anda ziyaretçileri uyarır, böylece aralarında güvenli bir mesafede kalmalarını sağlamak için anında uyarılabilir ve aksiyon alırlar.

Nesnelerin interneti teknolojisi kısmında gördüğümüz gibi sensörler, insan akışını doğru bir şekilde ölçer ve böylece bir konumun izin verilen kapasitesini doğru bir

²⁸⁷ Safety in Workplace, netop.io, 03 Şubat 2021 tarihinde https://netop.io/netop_hybrid_iot_data_streaming_saas/social-distance-social-distancing-solution-saas/ adresinden erişildi.

şekilde yönetmek ve ayrıca bireyler arasındaki mesafeyi izlemek için gerekli verileri ve analitik çözümleri sunar²⁸⁸. Bir mağaza veya perakende merkezi işletiyorsanız, teknolojimiz dolum seviyelerini otomatik olarak yönetmek için kullanılabilir. Bir havalimanında hareketi yönetiyorsanız, sizi desteklemek için en son yazılım güncellememizde "fiziksel mesafe göstergesi" olarak adlandırılan yeni bir KPI geliştirdik. COVID-19, birçok halka açık yerde yüz maskelerini zorunlu hale getirdi; özellikle toplumun bir arada bulunduğu alanlar, havaalanı, mağazalar, müzeler gibi potansiyel olarak kalabalık alanlarda. Yüz Maskesi Algılama ile sensörleri, bir kişinin yüz maskesi takıp takmadığını algılayabilir ve bunu doğrudan mekân ve işletme yöneticilerine rapor edebilir.



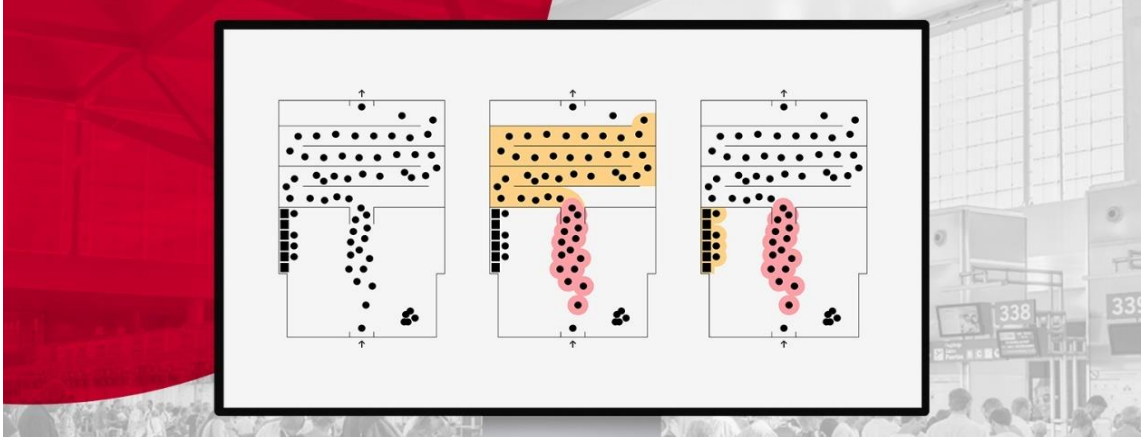
Şekil 58: Sosyal Mesafe Bluetooth Teknolojisi²⁸⁹

²⁸⁸Social Distancing Technology, triax, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://www.triaxtec.com/blog/proximity-trace/what-is-social-distancing-technology-and-why-your-workplace-needs-it/> adresinden erişildi.

²⁸⁹ Safety in Workplace, netop.io, 03 Şubat 2021 tarihinde https://netop.io/netop_hybrid_iot_data_streaming_saas/social-distance-social-distancing-solution-saas/ adresinden erişildi.

3D stereovizyon²⁹⁰ sensörleri, çeşitli konumlarda ziyaret eden kişilerin giriş ve çıkışlarını benzersiz bir doğrulukla sayabilir. Bu, maksimum kapasitenizi gerçek zamanlı olarak yönetmenizi ve müşterilerinizle net bir şekilde iletişim kurmanızı sağlar.

Bir konumun genel kapasitesini gerçek zamanlı olarak saymaya ek olarak, sensörler ayrıca fiziksel mesafenin yönetimini de koordine edebilir.



Şekil 59: Ziyaretçilerin Fiziksel Uzaklık Haritası

Bu örnekteki ²⁹¹gibi birçok sensör aynı anda çalıştırılarak birbirine bağlandığında, algoritmalar fiziksel uzaklık haritalarını hesaplayabilir ve görselleştirebilir. Bu haritalar, insanların fiziksel mesafe kurallarına uymasının zor olduğu kritik alanları belirlemeye yardımcı olur. Ek olarak, müzenin önceden belirlediği kurallar ve metrikler hesaplanabilir ve görselleştirilebilir. Bu görselde yoğunluk haritaları oluşturulabilir, müze alanlarında ziyaretçilerin nasıl dağıldığına dair hızlı bir şekilde fikir verir. Fiziksel uzaklık haritaları ise Fiziksel uzaklaşma kurallarına uyulması zor olduğundan,

²⁹⁰ Social Distancing Solutions with Xovis 3D Sensors, xovis, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://www.xovis.com/en/physical-distancing-solutions-with-xovis-3d-sensors/> adresinden erişildi.

²⁹¹ Social Distancing Solutions with Xovis 3D Sensors, xovis, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://www.xovis.com/en/physical-distancing-solutions-with-xovis-3d-sensors/> adresinden erişildi.

bulaşmaya en yatkın alanları belirlemenizi sağlar. Bu, kuyruk bölgeleri gibi çok sık kullanılan alanlarda kullanılacak haritadır. Yoğun ziyaretçi akışlarının olmadığı ama yine de yine de fiziksel mesafe kurallarının ihlaline eğilimli alanları tanımanıza yardımcı olur. Böylece teknoloji, belirli bir bölgenin COVID-19 "etkin noktası" olma olasılığını görselleştirmenize olanak tanır. Bu sosyal mesafe uygulamalarında ise hem 3D kameralar hem verinin anlamlandırılmasında yapay zekâ uygulamaları hem de tüm bu cihazların entegre şekilde birbirine bağlanabilmesi için ise nesnelerin interneti teknolojileri²⁹² birbirlerine entegre edilerek yönetilmelidir. 3D sensörler, yapay zekâ ile donatılmıştır ve verileri doğrudan cihaz üzerinde işleyerek (uç hesaplama), insanların veri koruma yönergelerine göre sayılmasına olanak tanır. Sensörler, insan koordinatlarını yalnızca ayrı noktalar olarak iletir.

Otomatik insan sayımı, müze ziyaretçilerinin sıklığını ölçmek²⁹³ için güvenilir ve verimli bir yöntemdir. Müze giriş ve çıkışlarının üzerindeki 3D sensörler, giriş ve çıkış yapan kişileri kaydeder ve böylece mağazadaki toplam müşteri sayısına hızlı bir genel bakış sağlar - gerçek zamanlı olarak ve veri koruma düzenlemelerine uygun olarak. Akıllı çözüm, entegre analiz yazılımına sahip bir 3D sensör içerir. Doluluk seviyesi, ortaklarımız tarafından görsel veya sesli sinyal ile verilebilir. Bu da gelişen teknoloji, görüntü işleme, ses tanımlama teknolojilerinin, yapay zekâ ve artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojilerine rağmen halan müzeleri yerinde görerek gerçek sanat eserlerinin yanında olmak isteyen müze ziyaretçilerinin pandemi koşullarında da sağlık

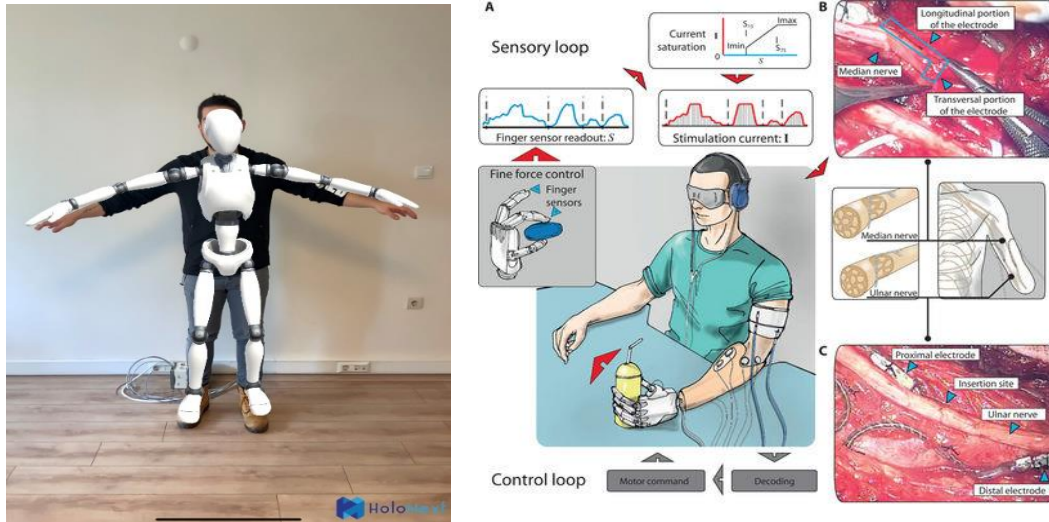
²⁹² Cutting edge technology made with Swiss precision, xovis, 03 Şubat 2021 tarihinde <https://www.xovis.com/en/technology/> adresinden erişildi.

²⁹³ Navigating the coronavirus pandemic safety with 3D sensors, Hella Aglaia, 05 Şubat 2021 tarihinde <https://people-sensing.com/covid-19/> adresinden erişildi.

ve güvenliklerinden emin olunmasını sağlayacak teknolojilerin de artarak ve gelişerek kullanılacağına tanıklık edeceğiz.²⁹⁴

4.5.3. Artırılmış Vücut Gerçekliği (Body Augmentation)

Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Karma Gerçeklik (MR) alanlarında çalışan bir XR teknoloji şirketi olan Holonext; yeni nesil iPad'lerde vücut tanımlama özelliklerine sahip kişilerin üzerine 3 boyutlu bir model yerleştirecek. Yazılım sayesinde kameranın gördüğü tüm hareketleri gerçek zamanlı 3 boyutlu model olarak gören katılımcılar, gerçekliğin sınırlarını sorgulayacak.²⁹⁵



Şekil 60: Holotex, Artırılmış Vücut Gerçekliği

²⁹⁴ Dunn, David, Pandemic Pivot, Safety Technology and PPE, EHSToday, 26 Ocak 2021 tarihinde <https://www.ehstoday.com/safety-technology/article/21128582/pandemic-pivot-safety-technology-and-ppe> adresinden erişildi.

²⁹⁵ Herr, Huge, Robotics for Human Augmentation, 27 Ocak 2021 tarihinde <https://www.sciencemag.org/journals/robotics/human-augmentation> adresinden erişildi.



Şekil 61: Gelecek Müzesi, Dubai²⁹⁶

4.5.4. Sinirsel (Neural) Bağlantı Teknolojisi

Ünlü girişimci ve milyarder, Tesla markasının kurucusu Alan Musk'ın bir başka şirketi Neuralink, insan beyni ile bilgisayarların kontrol edilmesini mümkün kılacak bir ara yüz üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu teknoloji ile hem felç olan kişiler veya bazı uzuvlarını kaybeden kişiler 3 boyutlu yazıcılar ile basılmış protezlerini düşünceleri ile yönetebilecekler veya tamamen sağlıklı bireylerde normalde bilgisayarın faresi ile yaptıkları veya klavye ile yaptıkları bilgisayar kontrolünü tamamen düşünce gücü ile kullanabileceklerdir. Neuralink²⁹⁷'in ilk hedefi, felçli kişilerin bilgisayarların ve mobil cihazların kontrolü yoluyla yeniden bağımsızlık kazanmalarına yardımcı olmak olacaktır. Bu teknoloji, insanlara metin veya konuşma sentezi yoluyla daha kolay iletişim kurma, web'de meraklarını takip etme veya yaratıcılıklarını

²⁹⁶ The Museum of The Future, Dubai, 06 Şubat 2021 tarihinde <https://museumofthefuture.ae/> adresinden erişildi.

²⁹⁷ Neuralink, Breakthrough Technology for the brain, 05 Şubat 2021 tarihinde <https://neuralink.com/> adresinden erişildi.

fotoğrafçılık, sanat veya yazma uygulamaları aracılığıyla ifade etme yeteneği vermek için tasarlanmıştır.

Bu teknoloji, çok çeşitli nörolojik bozuklukları tedavi etme, duyu ve hareket işlevini geri yükleme ve sonunda birbirimizle, dünyayla ve kendimizle nasıl etkileşim kurduğumuzu genişletme potansiyeline sahiptir.²⁹⁸ Yani sadece belli rahatsızlıkları olan kişilerin teknoloji ile hayatlarını normal insanlar gibi yönetebilmeleri sağlamayacak aynı zamanda insanlar artık direk buluta ve internete ve cihazlara bağlı olan düşünceleri ile arabalarını kullanabilecek, kahve makinalarını çalıştırabilecek veya gözleri kapalıyken ve yataklarında uzanmışken Lourve Müzesini ziyaret ederek istedikleri bir tablonun üzerindeki fırça darbelerini elleyebilecekler. Bu teknolojinin gelişmesi ile artık ziyaretçiler Lourve Müzesi'ndeki Mona Lisa tablosuna dokunduktan sonraki saniye Dali Müzesi'nde Dali'nin siyah arabasının içinde kendisi ile İspanya sokaklarında gezerek sıcak Katalan rüzgârlarını hissedebilecekler.

4.5.5. Otonom Araçlar ve Teknoloji



Şekil 62: 2050'de Dünya²⁹⁹

²⁹⁸ Neuralink Progress Update, Summer 2020, Neuralink Youtube Channel, 06 Şubat 2021 tarihinde <https://youtu.be/DVvmgjBL74w> adresinden erişildi.

²⁹⁹ The World 2050, Futurology, 09 Şubat 2021 tarihinde https://youtu.be/RNVh_HMX2IY adresinden erişildi.

Google'dan Amazon³⁰⁰'a en değerli şirketlerin en çok yatırım yaptığı alanlardan biri de otonom araçlar. Otonom araçları sadece a noktasından b noktasına kendisi giden ve kullanıcının hiç bir müdahale olmadan seyahat ettikleri bir ulaşım konsepti olarak görmek yanlış olur.

Otonom araçlarının içerisinde kullanıcılar seyahat süresince geçirdikleri zaman içinde aktif olmak isteyeceklerdir. Bu araçların için günümüz araçlarına göre çok daha fazla multimedya teknolojileri, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, hologram teknolojileri ve sürekli internete bağlı olduklarından araç içinde birçok uygulama hayatımızda daha da çok yer alacaktır. Ulaşım süreci boyunca kullanıcılar ve araç içindeki kişiler gezdikleri ve seyahat ettikleri şehirlerin içinde bulundukları sokakların ve mekânların 100'lerde yıl önce nasıl olduklarını pencerelerinden bakarak görebilecekler, Yenikapı'dan Eminönü'ne seyahat eden bir kişi aracının içinde eski İstanbul sokaklarını sanki gerçekten görüyormuşçasına aracının penceresinden izleyebilecektir.

4.5.6. Yapay Hafıza

Anılar, beynin amigdalasındaki devrelerin uyarılmasıyla yapay olarak yerleştirilebilir.³⁰¹ Teoride, aynı sinirsel aktivitenin kopyalanması, bu anıları gerçek hayattaki öğrenme deneyimini gerektirmeden yeniden yaratabilir. Çalışmalar, beyin bölgelerini uyararak yapay anıların nasıl yaratılabileceğini gösteriyor. Optogenetikte ışık, ışığa duyarlı rodopsinler ile etiketlenmiş proteinleri susturmak veya etkinleştirmek

³⁰⁰ Cbinsight, 40+ Corporations Working On Autonomous Vehicles, 09 Şubat 2021 tarihinde <https://www.cbinsights.com/research/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/> adresinden erişildi.

³⁰¹ Pama, Claudia, Artificial memories, American Association for the Advancement of Science, 09 Şubat 2021 tarihinde <https://science.sciencemag.org/content/364/6442/747.1> adresinden erişildi.

için kullanılabilir. Bu teknoloji ile bilim adamları, bir koku iyileştirme görevi sırasında "gerçek" anıların oluşumunda yer alan sinir yollarını tanımladılar. Fareler, belirli kokulara yönelik bir tercihi veya nefreti ezberleyecektir. Bu deneylerde, deneyim yoluyla şartlandırılan hayvanlar, optogenetik olarak implante edilmiş hafızası olan hayvanlarla aynı tepkileri gösterdi. Hem gerçek hem de yapay hatıraların ifadesi, bazolateral amigdala adı verilen beyin bölgesindeki aktiviteye bağlıydı³⁰².

Beyindeki belirli devreleri manipüle ederek, anıların bu anlatıdan ayrılabilceğini ve gerçek deneyimin tamamen yokluğunda oluşturulabileceğini göstermektedir. Çalışma, belirli deneyimlere normalde yanıt veren beyin devrelerinin yapay olarak uyarılabileceğini ve yapay bir bellekte birbirine bağlanabileceğini gösteriyor. Araştırma, beyinde hatıraların nasıl oluştuğuna dair temel bir anlayış sağlıyor ve hafızanın aktarımı, protez iyileştirmesi ve silinmesini içeren gelişen hafıza manipülasyon biliminin bir parçası. Bu çabalar, hafıza bozuklukları ile mücadele edenlerden travmatik anılara dayananlara kadar çok çeşitli bireyler üzerinde muazzam bir etkiye sahip olabilir ve ayrıca geniş sosyal ve etik sonuçları da vardır.³⁰³

Bu sayede eski Roma'da Kolesyum'u gezdiğiniz, tüm koridorlarındaki havayı kokladığınız ve hatta gladyatörlere karşı savaştığınızı veya Efes Antik Tiyatrosunda bir İlyada destanı oyununu canlı olarak izlediğiniz anılarını size aktarabilirler. Veya Çin'de M.Ö 246'da Terrecota Savaşçıları³⁰⁴'nın yapılışında çalışan bir heykeltıraş anıları size

³⁰² Martone, Robert, A Successful Artificial Memory Has Been Created, Scientific American, 10 Şubat 2021 tarihinde <https://www.scientificamerican.com/article/a-successful-artificial-memory-has-been-created/> adresinden erişildi.

³⁰³ Pama, Claudia, Artificial memories, American Association for the Advancement of Science, 09 Şubat 2021 tarihinde <https://science.sciencemag.org/content/364/6442/747.1> adresinden erişildi.

³⁰⁴ Çin'in kilden askerleri: Terracota Savaşçıları, Hürriyet Seyahat, 10 Şubat 2021 tarihinde <https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/cinin-kilden-askerleri-terracota-savascilari-40747592> adresinden erişildi.

yüklenebilir ve bu askerleri nasıl yaptığınız sizin bir anınız olabilir. Dolayısı ile aslında müzelerle topluma aktarılacak istenen insanlık tarihi hafızalarınızda yaşadığınız bir anı olarak size ait olabilir. Farklı sinir devrelerindeki aktivite kalıpları, sonunda öğrenme sırasında kodlanmış anılar oluşturur. Teoride, aynı sinirsel aktivitenin kopyalanması, bu anıları gerçek hayattaki öğrenme deneyimini gerektirmeden yeniden yaratabilir.

Bilim adamları son yıllarda canlıların yapı taşları ve canlılarla ilgili tüm verilerin toplandığı DNA'ya veri yüklemeyi başardılar.³⁰⁵ DNA, ultra taşınabilir ve güvenilir olduğu için gelecekteki DNA saklama ortamı için umut vaat ediyor. DNA Depolaması, doğru koşullarda tutulursa binlerce yıl dayanabilir, zamanla bozulmaz. Ve son derece yüksek veri depolama yoğunluğuna sahiptir ve elektronik veri depolama cihazlarından bile daha güvenlidir. Bu da bize şunu gösteriyor: daha doğduğumuz andan itibaren tüm insanlık tarihinin mirası, buluşları, yetenekleri artık insanlara yüklenebilir, tüm kültürel mirasın verileri doğar doğmaz veya belki de anne karnında hücrelerimize ve hafızamıza yüklenebilecekler.³⁰⁶

4.5.7. Kendi Kendini İyileştiren Materyaller

Kendi kendini iyileştiren malzemeler, ısı, ışık, çözücüler vb. Gibi harici uyaranlar altında hasarlarını özerk / kendiliğinden veya uyarılmış olarak onarabilen, yeni ortaya çıkan bir akıllı malzeme sınıfıdır.³⁰⁷

Kendi kendini iyileştiren malzemeler, operasyonel bir kullanımla hasar gördüğünde orijinal özelliklerini tamamen veya kısmen geri kazanma özelliğine sahip olan polimerler, metaller, seramikler ve bunların kompozitleridir. Kendi kendini

³⁰⁵ Erlich, Yaniv, Zielinski, Dina, DNA Fountain enables a robust and efficient storage architecture, 03 Mart 2021 tarihinde <https://science.sciencemag.org/content/355/6328/950> adresinden erişildi.

³⁰⁶ Dharmaouri, Omkar, Future Technology, upcoming breakthrough inventions, 03 Mart 2021 tarihinde <https://techlurn.org/upcoming-technologies-inventions.html> adresinden erişildi.

³⁰⁷ Ramesh, M, Asiri, Abdullah Muhammed, Self-Healing Materials, 02 Mart 2021 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/self-healing-material> adresinden erişildi.

iyileştirme, polimerik kompozitlerde oluşan mikro veya nano düzey çatlakları herhangi bir dış müdahale olmaksızın iyileştirebilen biyo-esinlenmiş bir teknolojidir.³⁰⁸

Son on yılda, kendi kendini iyileştirme teknolojisi ve bilimi daha hızlı bir şekilde geliştirildi ve yeni polimerlerin, polimer karışımlarının, polimer kompozitlerin ve kendi kendini iyileştirme yeteneklerine sahip akıllı malzemelerin geliştirilmesine yol açtı. Polimerik malzemelerde kendi kendini iyileştirme özelliklerinin uygulanması artık moleküler ve yapısal seviyelerde çok sayıda hasar mekanizmasını etkili bir şekilde çözebilir. Kendini iyileştiren malzemeler, olağanüstü özelliklerinden dolayı biyomedikal, elektronik, havacılık ve kaplamalar gibi çeşitli alanlarda uygulama bulmaktadır. Kendi kendini iyileştiren malzemelerin hassasiyeti ve tasarımı, bu malzemelerin farklı alanlarda ticari üretimi için çok önemlidir. Yukarıda belirtilen alanların yanı sıra, kendi kendini iyileştiren kauçuk, kendi kendini iyileştiren beton vb. Bilim adamları için büyük ilgi görmüştür.³⁰⁹



Şekil 63: Kendi Kendini İyileştiren Materyal İçeriği³¹⁰

³⁰⁸ Khan, Nazrul Islam, Halder, Sudipta, Self Healing Polymer Based Systems, 03 Mart 2021 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/book/9780128184509/self-healing-polymer-based-systems> adresinden erişildi.

³⁰⁹ Joy, Jomon, Applications of Self-healing polymetric systems, 03 Mart 2021 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128184509000167> adresinden erişildi.

³¹⁰ Dharmapuri, Omkar, Future Technology: upcoming breakthrough inventions, Tech Lurn, <https://techlurn.org/upcoming-technologies-inventions.html#dna> adresinden erişildi.

Bilim insanlarıncı, kendi kendini iyileştiren malzemenin, herhangi bir dış eylem olmaksızın, zarar gördükten sonra gereken minimum sürede özelliklerini ve bütünlüğünü otomatik olarak geri kazanması ve bunu defalarca tekrar etmesi bekleniyor. zelliklerini eski haline getirme açısından biyolojik nesnelere benzeyen yapay kendi kendini iyileştiren malzemeler, özellikle hizmet ömürleri boyunca mümkün olduğu kadar kolay erişilemeyen bölgelerdeki malzemelerin güvenilirliğini sağlamanın gerekli olduğu durumlarda, insan hayatının kalitesini artırmak için sağlıkta biyoyumlu kendi kendini iyileştiren kompozit olan yapay kemiğin, yapay dişlerin kullanımı veya yine medikal alanlarda kendi kendini iyileştiren hidrojeller, ilaç dağıtımı, doku mühendisliği, yara pansuman ve 3D baskı uygulamalarındaki kullanımı oyuncak endüstrisinde bile kendini iyileştiren kauçuk kullanımı ile daha uzun kullanımı olan oyuncakların tasarlanmasında kullanılabilir. Bu materyalleri kullanan bir diğer sektörlerin müzecilik, sanat, kültür sektörleri olacağını görebiliriz. Sanatçılar, mimarlar, mühendisler eser ve yapıtlarının uzun yıllar korunması, sonraki nesillere daha sağlıklı ve tam olarak aktarılabilmesi için kendi kendini iyileştiren malzemelerden faydalanacaklardır. Köprülerden, heykellere, binalardan, arabalara, camlardan, ev aletlerine, resimlerden tablolardan, kültür mirası olabilecek tüm objeler kendi kendini iyileştiren, ilk şeklinin hafızasını bilerek deforme olma durumunda kendini ilk şekline geri sokabilen akıllı materyallerden üreilmeye başladıkça bin yıllarda yaşayacak nesiller atalarının kültürel mirasını yakından tanıma, kullanma ve hatta bu miras ile i içe yaşama imkânı bulabilecekler.³¹¹

³¹¹ Woodford, Chris, Self-Healing Materials, ExplainStuff!, 03 Mart 2021 tarihinde <https://www.explainthatstuff.com/self-healing-materials.html> adresinden erişildi.

4.5.8. *Light Fidelity*

Wi-Fi terimi veya kablosuz bağlantı alanı³¹² son 10 yılda dizüstü bilgisayarımızı ve tabletlerimizi internete bağlamak için ortamlarda ilk sorduğumuz teknolojik ihtiyaç olarak kendini göstermiş. Şimdi ise bilim adamları Wi-Fi (Wireless Fidelity)'den 100 kat daha hızlı olan Li-Fi (Light Fidelity)³¹³ led ışığı tabanlı kablosuz ağ teknolojisini keşfettiler. Li-Fi, Wi-Fi'ye benzer bir şekilde ağ, mobil, yüksek hızlı iletişim sağlamak için bir ortam olarak ışık yayan diyotlardan (LED'ler) gelen ışığı kullanan bir optik kablosuz iletişim teknolojisidir.³¹⁴

Wi-Fi yerine Li-Fi gibi bir bağlantı teknoloji kullanmaya yakın olduğumuzu söyleyebiliriz çünkü şimdiden ABD Federal İletişim Komisyonu, Wi-Fi tam kapasiteye yakın olduğu için potansiyel bir spektrum krizi konusunda uyarıda bulunurken, Li-Fi'nin kapasite konusunda neredeyse hiçbir sınırlaması yoktur. Görünür ışık spektrumu, tüm radyo frekansı spektrumundan 10.000 kat daha büyüktür.³¹⁵ Bu da bize Li-Fi kullanılacak sayısız uygulama, olanak, sektörü işaret etmektedir.

³¹² Wi-Fi, Kablosuz Bağlantı Alanı, Wikipedia, 03Mart 2021 tarihinde <https://tr.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> adresinden erişildi.

³¹³ Li-Fi , Wikipedia, 03 Mart 2021 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Li-Fi> adresinden erişildi.

³¹⁴ Sherman, Joshua (30 October 2013). "How LED Light Bulbs could replace Wi-Fi". Digital Trends. Archived from the original on 27 November 2015. Retrieved 29 November 2015.

³¹⁵ Haas, Harald (19 April 2013). "High-speed wireless networking using visible light". SPIE Newsroom. doi:10.1117/2.1201304.004773.



Şekil 64: Li-Fi Teknolojisini: Veri iletmek için Işık Kaynakları Kullanılır³¹⁶

Eğitim, kültür, sanat ve müzecilik sektörü de bu sektörlerin başında yer alabileceği öngörülebilir. Örneğin sokak lambaları, önünden geçen bir turistlere gezdikleri yerlerin tanıtımını için bulunduğu tarihi mekânlarla ilgili bilgileri veya bölgedeki sanat eserlerini görüntülemek için kullanılabilir. ³¹⁷

³¹⁶ Iberdrola, 03 Mart 2021 tarihinde <https://www.iberdrola.com/innovation/lifi-technology> adresinden erişildi.

³¹⁷ Swami, Nitin Vijaykumar; Sirsat, Narayan Balaji; Holambe, Prabhakar Ramesh (2017). Light Fidelity (Li-Fi): In Mobile Communication and Ubiquitous Computing Applications. Springer Singapore. pp. 75–85. ISBN 978-981-10-2629-4.

SONUÇ

Bu çalışmada günümüze kadar müzelerde kullanılmış ilk teknoloji örneklerini, günümüzde müzecilik alanında kullanılan teknoloji örneklerinin yanında, gelecekte müzecilik alanında ne gibi yeni teknolojilerin kullanılacağını öngörölmeye çalışmıştır. Müzecilik alanında ne gibi yeni teknolojileri kullanılmaya başlanacağını öngörürken de iki farklı strateji izlenmiştir. Birincisi günümüzde kullanılan ve daha kendi gelişim sürecinin çok başında olan bazı teknolojilerin, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik veya 3 boyutlu yazılar gibi, ileride nasıl evirileceğı ve nasıl daha farklı ve gelişmiş kullanım alanları ile müzeciliğe gireceğinin öngörölmesidir. İkincisi ise şuan müzecilik ile ilgisi yokmuş gibi gözükken sağlık, ticaret, otomotiv, turizm, inşaat, iletişim gibi sektörlerde ve müzecilik ile ilgisinin olup olmadığına bakılmadan şuan geliştirilen, henüz hayatımıza girmemiş teknolojilerin müzelerde nasıl kullanılabileceğini öngörmek ve mevcut ve yeni geliştirilen teknolojilerin nasıl birleştirilebileceğini öngörerek müzelere nasıl uygulanabileceğini düşünerek tahminde bulunma yöntemidir.

Özellikle müzelerin varlık amacı olan bilgi sağlama, insanlık kültür mirasını sonraki kuşaklara taşıma, eserleri tanıtmaya, eser ve obje güvenliğinin sağlanması, eserlerin restorasyonu, asılların saptanması, ziyaretçi taleplerinin ve eğilimlerinin yönetilmesi, eserlerin gösterim alanlarının zenginleştirilmesi, dünya müzeleri arasındaki koordinasyonun ve işbirliklerinin bu alanda artırılması gibi konularda teknoloji şimdiden şaşırtıcı sıçrayışlara neden olmuş olsa da çalışmamızın en başında da söylendiğı gibi her bir teknolojik gelişme kendinden sonraki teknolojik gelişmelerin gelişim hızını katlayarak artırıyor olduğı için müzecilik alanında gerçekleşen ve kimi zaman ağızları açık bırakan uygulamalar gelecek yıllarda göreceğimizde yanında oldukça düşük teknoloji uygulamalar olarak kalacaktır.

Bugün bu çalışmada anlatılan ve ileride müzecilik alanında kullanılacağı ve devrim yaratacağını öngördüğümüz teknolojiler halen kullanmadığımız, günlük hayattaki farklı uygulamalarını dahi hayal edemediğimiz kullanım modelleri ihtiva etmektedir. 5G iletişim teknolojisi, kuantum bilgisayarlar, şuan evriminin sadece çok başında olan yapay zekâ uygulamaları gibi teknolojilerin hayatımıza girmesi ile birlikte hem kendi içlerinde gelişecek hem de diğer teknolojiler ile birleşerek yepyeni kullanım alanları ile ağızları açık bırakmaya devam edecekler. Bu da konvansiyonel müze kavramını geri dönüşü olmaksızın değiştirecektir, müzecilik için duvarları, mekânları anlamsızlaştırırken sınırların olmadığı yeni çıgırlar açarak aslında müzeciliğin amacı olan maddelerin gerçekleşmesi için devrim niteliğinde olanaklar sağlayacaktır. Bu kimi zaman oturma odamızdan Dali ile sohbet ederek, kendisine sorular sorarak birlikte onun atölyesinde resim yapacağımız şekilde tezahür ederken kimi zaman Eski Mısır'da piramitlerin planı çizilirken Mısır Kralının arasında oturup sanki bir mimarlarından biriymiş gibi o anı yaşarcasına fikir beyan edebileceğiz. Kimi zaman ise uyurken, rüyalarımızı programlayıp, en son Lourve Müzesi mobile uygulamasından satın altığımız Yapay Hafıza dosyasını başlatıp rastgele bir rüya yerine programlı rüyalarımızda 3. Sırada Lourve Müzesi gezi programını ekleyip gerçek bir hafıza gibi müzeyi nasıl gezdiğimizi hatırlayarak uyanacağız. Bir sonraki gün toplantı için gittiğimiz Londra sokaklarında kiraladığımız otonom aracımızın camlarından geçtiğimiz sokağın 1700 yıllardaki bir yansıması içinde ilerliyor olacak ve eski Londra sokaklarını bizzat yaşıyor olacağız ve görülecek ki müzeler duvarlarından ve binalarından çıkmış ve adım attığımız her yerde evimizde, işimizde, yürüyüşe çıktığımız sokaklarda bizi içine alan bir dünya yaratmış olabilecekler.

Müzeler fiziki mekân olmaktan çıkıp içinde yaşadığımız dünyanın kendisi olma yolunda eviriliyor. Bu süreç içinde yaşayarak takip edebileceğimiz, zamandan

bağımsız hale gelip bir gün yeni gezegenlerde yaşamaya başladığımızda Dünya sadece gelinip gezilip görülecek, içinde yaşamış olan gelmiş geçmiş tüm canlılar, savaşlar, hayatlar, icatlar, eseler gibi insan ve dünya miraslarını barındıran ve tarihe ışık tutan başlı başına bir müze haline gelecektir. Uzay turizminin başlaması bu gelecek ihtimallerinin çok da ütopik olmadığını kanıtlar.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Alarifi A, Alsaleh M, Al-Salman A:	“Twitter Turing Test: identifying social machines.” Inf Sci 372:332–346 (2016)
Dale R:	“The return of the chatbots” Nat Lang Eng 22(5):811–817. 04 Ocak 2021 tarihinde https://www.semanticscholar.org/paper/The-return-of-the-chatbots-Dale/ab2463796a11e9f830ebf060f2b5912031a3efa7 adresinden erişildi.
Dennett D:	Can machines think? In: Teuscher C (ed) Alan Turing: life and legacy of a great thinker. Springer, Berlin, pp 295–316. 04 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4_12 adresinden erişildi.
Gehl, R. W.:	Teaching to the Turing test with Cleverbot. Transform J Inclusive Sch Pedagogy, 24(1–2), pp. 56–66
Hill J, Ford WR, Farreras IG:	Real conversations with artificial intelligence: a comparison between human–human online conversations and human–chatbot conversations. Comput Hum Behav 49:245–250.
Hoy MB:	Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants. Med Ref Serv Q 37(1):81–88
Loebner H:	How to hold a Turing test contest. In Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) Parsing the Turing test: philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer. Springer, New York, pp 173–179. 04 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_12 adresinden erişildi.
Mauldin ML:	Going undercover: passing as human. In Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) Parsing the Turing test. Springer, Dordrecht, pp 413–429. 05 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_24 adresinden erişildi.
Mutlu Erbay:	Müzelerde Sergileme ve Sunum Teknikleri, Beta Basım, İstanbul, 2011, s. 75.
Mutlu Erbay:	Müzelerde Sergileme ve Sunum Tekniklerinin Planlanması, Beta Basım, İstanbul, 2011, 5-6.

Proudfoot D:	The Turing test—from every angle. In: Copeland BJ et al (2017), Chapter 27, pp 287–300
Shah H, Warwick K:	Machine humour: examples from Turing test experiments. AI & Soc 32:553–561. 05 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/s00146-016-0669-0 adresinden erişildi.
Sokolowski, J.A.; Banks, C.M.:	<i>Principles of Modeling and Simulation. John Wiley & Son. p. 6. ISBN 978-0-470-28943-3.</i>
Wallace R.:	The anatomy of A.L.I.C.E. In: Epstein R, Roberts G, Beber G (eds) Parsing the Turing Test: philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer. Springer, New York, pp 181–210. 05 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_13 adresinden erişildi.
Weizenbaum J.:	ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. Commun ACM 9(1):36–45

Süreli Yayınlar

F. Erbay:	TBMM Milli Saraylar Sanat, Tarih, Mimarlık Dergisi, s.57.
Kısa Umut:	Kendini İşten Fethet, Sola Unitas, İstanbul, s.152.
Kobylarz, Jhonatan; Bird, Jordan J.; Faria, Diego R.; Ribeiro, Eduardo Parente:	Ekárt, Anikó 11 Ocak 2021 tarihinde "Thumbs up, thumbs down: non-verbal human-robot interaction through real-time EMG classification via inductive and supervised transductive transfer learning". Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12652-020-01852-z adresinden erişildi.
M. Erbay:	Leges Informa Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi.
Srinivasan, Bharath:	"Words of advice: teaching enzyme kinetics". The FEBS Journal. doi:10.1111/febs.15537. ISSN 1742-464X. PMID 32981225.
Tarhan Ufuk:	Tarhan Ufuk (2016) Platin.

Seminer, Sempozyum, Kongreler

F. Erbay:	Kültürel Miras Ve Yaratıcı Sektörler Konferansı
Fethiye Erbay:	"Sürdürülebilir Müze Projeleri", Müze Projeleri Konferansı, Mimarlar Odası Karaköy Şubesi, 21 Nisan 2014

Tezler, Projeler:

Gizem Şahin ve Ayfer Özgür:	"Sanal Müze", İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, 20 Ekim 2020 tarihinde http://www.acexta.com/wp-content adresinden erişildi.
-----------------------------	---

Çevrimiçi Kaynaklar

360 Degree VR Experience:	360 Degree VR Experience, Pufferfish Displays, 24 Aralık 2020 tarihinde https://pufferfishdisplays.com/ adresinden erişildi.
3D Mekanlar:	29 Kasım 2020 tarihinde http://www.3dmekanlar.com/ adresinden erişildi.
5G Services:	5G European Observatory, The European Commission, 20 Ocak 2021 tarihinde https://5gobservatory.eu/market-developments/5g-services/ adresinden erişildi.
AARON:	Wikipedia, 07 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/AARON 6 Ocak adresinden erişildi.
Air Force Museum Foundation:	Air Force Museum Simulators, Air Force Museum Foundation, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.afmuseum.com/attractions/simulators adresinden erişildi.
AIT News Desk:	The World First Blockchain Art Award, Authority, 22 Ocak 2021 tarihinde https://aithority.com/technology/blockchain/worlds-first-blockchain-art-award-fresco-art-award/ adresinden erişildi.

All Your Color are belong to Giv:	All Your Color are belong to Giv. 06 Ocak 2021 tarihinde https://labs.cooperhewitt.org/2013/giv-do/ adresinden erişildi.
Anadol, Refik:	20 Ocak 2021 tarihinde https://refikanadol.com/about adresinden erişildi.
Anders, David:	Touchscreen Technology Guides the Future of How and Where Screens Will Work, 30 Kasım 2020 tarihinde https://www.mimomonitors.com/blogs/mimo-news/touchscreen-technology-guides-the-future-of-how-and-where-screens-will-work adresinden erişildi.
Antoine, Pierre:	Explore WWII's French Resistance in mixed reality, Immerse Learning News, 01 Mart 2021 tarihinde https://www.immersivelearning.news/2019/09/07/explore-wwiis-french-resistance-in-mixed-reality/ adresinden erişildi.
Arora, Shivam:	IoT Explained: What It Is, How It Works, Why It Matters, SimpliLearn, 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.simplilearn.com/what-is-iot-how-and-why-it-matters-article adresinden erişildi.
ArtLens:	The Cleveland Museum of Art, 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-studio adresinden erişildi. Artomatix, Great Art Takes Time Make More of It, 29 Aralık 2020 tarihinde https://artomatix.com/ adresinden erişildi.
Aven, Fred, Adobe:	Museum of Digital Media, 16 Aralık 2020 tarihinde https://www.unit9.com/project/adobe-museum-of-digital-media/ adresinden erişildi. AxiomZen, 02 Şubat 2021 tarihinde https://www.axiomzen.co/ adresinden erişildi. Barbican's Rain Room: It's raining, But you won't get wet. 15 Ocak 2021 tarihinde https://youtu.be/EkvazlZx-F0 adresinden erişildi.
Barone, Jashua:	New York Times, Temple of Dendur's Lost Colors Brought to Life at the Met, 21 Aralık 2020 tarihinde https://www.nytimes.com/2016/02/02/arts/temple-of-dendurs-lost-colors-brought-to-life-at-the-met.html?_r=0 adresinden erişildi.
Blander, Elizabet:	Improving the Museum Visitors Experience Through Evaluation, Cleveland Museum of Art at MuseumNext Indianapolis, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/improving-

	the-museum-vistors-experience-through-evaluation/ adresinden erişildi.
BMW Group:	The BMW Group at the Consumer Electronics Show (CES) 2020 in Las Vegas, Automotive World, https://www.automotiveworld.com/news-releases/the-bmw-group-at-the-consumer-electronics-show-ces-2020-in-las-vegas-2/ adresinden erişildi.
Carlsson, Rebecca:	Big Data & Museums, MuseumNext, 30 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/big-data-and-museums/ adresinden erişildi.
Carolyn Royston:	Genel Müdür, Cooper Hewitt Müzesi, 29 Aralık 2020 tarihinde adresinden erişildi.
Cbinsight:	40+ Corporations Working On Autonomous Vehicles, 09 Şubat 2021 tarihinde https://www.cbinsights.com/research/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/ adresinden erişildi.
Charara, Sophie:	So Google Glass has made it into the new Museum of Failure, Wearable, 20 Ocak 2021 tarihinde https://www.wearable.com/news/google-glass-museum-of-failure-4343 adresinden erişildi.
Charara, Sophie:	The race to mixed reality: Facebook, Apple & the new light field upstarts, Wearable, 22 Ocak 2021 tarihinde https://www.wearable.com/ar/race-to-mixed-reality-facebook-apple-avegant-6665 adresinden erişildi.
Charr, Manuel:	How Are Museums Using Chatbots?, MuseumNext, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/how-are-museums-are-using-chatbots/ adresinden erişildi.
Chmielewski:	Buz, Brain Implants Enable Man to Simultaneously Control Two Prosthetic Limbs with 'Thoughts', Johns Hopkins Medical Newroom, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.hopkinsmedicine.org/news/newsroom/news-releases/research-story-tip-brain-implants-enable-man-to-simultaneously-control-two-prosthetic-limbs-with-thoughts adresinden erişildi.
Coates, Charlotte:	MuseumNext, How museums are using augmented reality?, 24 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/ adresinden erişildi.
Computed Tomography:	U.S. Department of Health and Human Services, 01 Şubat 2021 tarihinde https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/computed-tomography-ct#pid-1016 adresinden erişildi.

Corti K, Gillespie A:	A truly human interface: interacting face-to-face with someone whose words are determined by a computer program. Frontiers in Psychology. 04 Ocak 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/277780466 adresinden erişildi.
CryptoKitties:	What is CryptoKitties? 02 Şubat 2021 tarihinde https://www.cryptokitties.co/ adresinden erişildi.
Coseum:	Cuseum launches the world's first AR art exhibition with Pérez Art Museum Miami, Coseum, 24 Aralık 2020 tarihinde https://cuseum.com/augmented-reality-examples adresinden erişildi.
Cuseum:	04 Ocak 2021 tarihinde https://cuseum.com/ adresinden erişildi.
Cuseum:	Life & Death of QR Codes in Museums, 11 Aralık 2020 tarihinde https://cuseum.com/blog/life-death-of-qr-codes-in-museums adresinden erişildi.
Dali Lives:	Art Meets Artificial Intelligence, The Dali Museum Youtube Channel, 28 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/Okq9zabY8rl adresinden erişildi.
De Leeper, Christion:	What is 5G? Everything you need to know, 26 Şubat 2021 tarihinde https://www.digitaltrends.com/mobile/what-is-5g/ 29 adresinden erişildi.
DeepFrame:	DeepFrame One at the Great Exhibition of the North, Realfiction Youtube Channel, 26 Aralık tarihinde https://youtu.be/sfdDosPoRvo adresinden erişildi.
DeepFrema:	26 Aralık 2020 tarihinde https://www.realfiction.com/solutions/deepframe adresinden erişildi.
Definition of Technology:	Britannica, 29 Kasım 2020 tarihinde https://www.britannica.com/technology/technology adresinden erişildi.
Dexibit:	Machine learning in museums, 30 Aralık 2020 tarihinde https://dexibit.com/machine-learning-in-museums/ adresinden erişildi.
Dharmapuri, Omkar:	Future Technology: upcoming breakthrough inventions, Tech Lurn, https://techlurn.org/upcoming-technologies-inventions.html#dna adresinden erişildi.
DIKW Pyramid:	Wikipedia, 03 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_pyramid adresinden erişildi.
DJ Pangburn:	Vice, Projection Mapping Transforms A Norwegian Church Into a Digital Canvas, 21 Aralık 2020 tarihinde

	https://www.vice.com/en/article/53wqak/bazarove-projection-mapping-norwegian-church adresinden erişildi.
DJ Pangburn:	WICE, This Dapper Robot Is an Art Critic, 28 Aralık 2020 tarihinde https://www.vice.com/en/article/aenq45/robot-art-critic-berenson adresinden erişildi.
Dobrzynski, Judith:	Artificial Intelligence as a Bridge for Art and Reality, The New York Times, 7 Ocak 2021 tarihinde https://www.nytimes.com/2016/10/30/arts/design/artificial-intelligence-as-a-bridge-for-art-and-reality.html adresinden erişildi.
Dunham, Mike:	Anchorage Museum's newest staff member is a robotic tour guide, Anchorage Daily News, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.adn.com/culture/article/robot-tour-guide-arrives-anchorage-museum/2016/02/06/ adresinden erişildi.
Dunn, David:	Pandemic Pivot, Safety Technology and PPE, EHSToday, 26 Ocak 2021 tarihinde https://www.ehstoday.com/safety-technology/article/21128582/pandemic-pivot-safety-technology-and-ppe adresinden erişildi.
Erllich, Yaniv, Zielinski, Dina:	DNA Fountain enables a robust and efficient storage architecture, 03 Mart 2021 tarihinde https://science.sciencemag.org/content/355/6328/950 adresinden erişildi.
European Comission:	CORDIS EU Research Results, 16 Aralık 2020 tarihinde https://cordis.europa.eu/project/id/24378 adresinden erişildi.
Fast E, Chen B, Mendelsohn, J, Bassen J, Bernstein M:	Iris: a conversational agent for complex tasks. In: Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems (CHI '18). ACM, New York. 07 Ocak 2021 tarihinde https://doi.org/10.1145/3173574.3174047 adresinden erişildi.
Flaherty, Joseph:	WIRED, Harvard's 3D-Printing Archaeologists Fix Ancient Artifacts, 23 Aralık 2020 tarihinde https://www.wired.com/2012/12/harvard-3d-printing-archaeology/ adresinden erişildi.
Flight Simulators:	25 Ocak 2021 tarihinde https://www.navalaviationmuseum.org/things-to-do/flight-simulators/ adresinden erişildi.
Flight Simulators:	The museum of Flight, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.museumofflight.org/simulators adresinden erişildi.
Form:	Tour Akron Art Museum with Dot The Chatbot, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.theformgroup.com/articles/2018/10/17/tour-akron-art-museum-with-dot-the-chatbot adresinden erişildi.

Freidman, Julia:	Testing the Possibilities of Online Education with Museum MOOGs, 20 Aralık 2020 tarihinde https://hyperallergic.com/273948/testing-the-possibilities-of-online-education-with-museum-moocs/ adresinden erişildi.
Fres Edition:	25 Ocak 2021 tarihinde https://fresco.work/fres-edition adresinden erişildi.
Fresco:	03 Şubat 2021 tarihinde https://fresco.work/fres-edition adresinden erişildi. Fresco, FRESCO is the world's first blockchain art asset network, 03 Şubat 2021 tarihinde https://fresco.work/ adresinden erişildi.
Gamification:	Wikipedia, 24 Aralık 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Gamification adresinden erişildi.
Glamos:	Bring Your Touchless Screens to Life, 11 Ocak 2021 tarihinde https://www.indiegogo.com/projects/glamos-bring-your-touchless-screens-to-life#/ adresinden erişildi.
Gluckman, David:	Visiting the New Porsche Museum, 06 Aralık 2020 tarihinde https://www.caran-ddriver.com/features/a15151168/visiting-the-new-porsche-museum-feature/ adresinden erişildi.
Grand View Research:	Video Streaming Market Size, Share & Trends Analysis Report, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/video-streaming-market adresinden erişildi.
Grayson's Art Club:	25 Ocak 2021 tarihinde https://www.graysonsartclub.com/ adresinden erişildi.
Hack The Heist:	24 Aralık 2020 tarihinde https://www.hackingtheheist.com/ adresinden erişildi.
Hella Aglaia:	Navigating the coronavirus pandemic safety with 3D sensors, 05 Şubat 2021 tarihinde ¹ https://people-sensing.com/covid-19/ adresinden erişildi.
Hara, Masahiko:	QR Code Development Story, 10 Aralık 2020 tarihinde https://www.denso-wave.com/en/technology/vol1.html adresinden erişildi.
Hoffman, Chris:	What is 5G and how fast will it be?, 4 Ocak 2021 tarihinde https://www.howtogeek.com/340002/what-is-5g-and-how-fast-will-it-be/ adresinden erişildi.
HoloLamp Applications:	HoloLamp Youtube Channel, 26 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/3gu01JbC7VY adresinden erişildi.

Hololends:	Microsoft, 20 Şubat 2021 tarihinde https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy adresinden erişildi.
Huaxia:	Live Broadcast of Forbidden City tour racks up millions of views, XINHUANET, 28 Ocak 2021 tarihinde http://www.xinhuanet.com/english/2020-04/06/c_138951092.htm adresinden erişildi.
Hurley, Seline:	3D Printed Models Used in Kidney Transplant, 22 Aralık 2020 tarihinde https://blog.sciencemuseum.org.uk/exploring-3d-printed-organs-in-the-medicine-galleries/ adresinden erişildi.
IBM (n.d.):	IBM Shoebox, IBM archives exhibits IBM special products, vol 1. 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/specialprod1/specialprod1_7.html adresinden erişildi.
IBM Watson:	A Voz da Arte, 07 Ocak 2021 tarihinde https://youtu.be/1rOAgvCnZpw adresinden erişildi.
IBM Watson:	28 Kasım 2020 tarihinde https://www.ibm.com/watson adresinden erişildi.
International Council of Museum(ICO M):	ICOM'un Müze Tanımı , 25 Aralık 2020 tarihinde https://icom.museum/en/faq/what-is-icoms-definition-of-a-museum/ adresinden erişildi.
İlhan, Ayşe Çakır, Artar, Müge, Bıkmaz, Fatma, Akvuran, Ayşe, Tezcan, Kadriye, Doğan, Deha, Karadeniz, Ceren, Çigdem, Hüsne, Kut, Seblal:	Müze Eğitimi, Milli Eğitim Bakanlığı 02 Ocak 2021 tarihinde https://edirne.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/25162109_1-Muze_EYitimi.pdf adresinden erişildi.
International Council of Museum(ICO M):	Müze Tanımı, 25 Aralık 2020 tarihinde https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/ adresinden erişildi.

International Council of Museums (ICOM):	(2001). Development of the museum definition according to ICOM statutes. 24 Ekim 2020 tarihinde http://icom.museum/hist_def_eng.html adresinden erişildi.
Introducing the Pen at Cooper Hewitt:	, Cooper Hewitt Youtube Channel, 29 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/ejlvvwmTX8M adresinden erişildi.
Isberto, Michael:	What is Air Button Technology?, Colocation America, 11 Ocak 2021 tarihinde https://www.colocationamerica.com/blog/touchless-touchscreen-technology adresinden erişildi.
Joanna Molloy (October 6, 2010):	"Adobe Museum of Digital Media brings cutting edge technology to the masses". <i>Daily News</i> . New York. 16 Aralık 2020 tarihinde erişildi.
Joy, Jomon:	, Applications of Self-healing polymetric systems, 03 Mart 2021 tarihinde https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128184509000167 adresinden erişildi.
Judge, Angie:	Dexibit Genel Müdürü, MuzeumNext, 03 Ocak 2021 tarihinde https://www.museumnext.com/speakers/angie-judge/ adresinden erişildi.
Kee, Edwin, Robot Can Now Critic Art:	Ubergizmo, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.ubergizmo.com/2016/02/robot-can-now-critic-art/ adresinden erişildi.
Hürriyet Seyahat:	Çin'in kilden askerleri: Terracota Savaşçıları, 10 Şubat 2021 tarihinde https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/cinin-kilden-askerleri-terracota-savascilari-40747592 adresinden erişildi.
Keş, Yusuf, Akyürek, Barış Asena:	Teknoloji İle Büyüyen Yeni Nesil İçin İnteraktif Müzeler, 02 Aralık 2020 tarihinde https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/637693 adresinden erişildi.
Khan, Nazrul Islam, Halder, Sudipta:	Self Healing Polymer Based Systems, 03 Mart 2021 tarihinde https://www.sciencedirect.com/book/9780128184509/self-healing-polymer-based-systems adresinden erişildi.
Kreps, Anne, Le Journal du:	30 Aralık 2020 tarihinde http://editions.louvre.fr/en/grande-galerie.html adresinden erişildi.

Loure, Grande Galerie:	
Lalwani, Mona:	Lady Gaga's robotic keyboard had some help From Nasa, Engadget, 07 Ocak tarihinde https://www.engadget.com/2016-02-20-lady-gaga-robotic-keyboard-grammys-nasa.html adresinden erişildi.
Lawler, R.:	Panasonic's compact VR glasses see the future in HDR, Engadget, 22 Ocak 2021 tarihinde https://www.engadget.com/2020-01-09-panasonic-vr-glasses.html adresinden erişildi.
Lei, Luo, Xinyuan, Wang, Huadong, GuoRosa, Lasaponara, Xin, Zong, Nicola, Masini, Guizhou, Wang, Pulong, Shi, Houcine, Khatteli, Fulong, Chen, Shahina, Tariq, Jie, Shao, Nabil, Bachagha, Rui xia, Yang, Ya, Yao, Lasaponara, Elsevier:	Remote Sensing of Environment, 26 Aralık 2020 tarihinde https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425719302998 adresinden erişildi.
Levere, Jane L.:	, The New York Times, Artificial Intelligence, Like a Robot, Enhances Museum Experiences, 28 Aralık 2020 tarihinde https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/artificial-intelligence-museums.html adresinden erişildi.
Leviathan, Yaniv:	Google Duplex: An AI System for Accomplishing Real-World Tasks Over the Phone, 10 Ocak 2021 tarihinde https://ai.googleblog.com/2018/05/duplex-ai-system-for-natural-conversation.html adresinden tarihinde erişildi.

Levy, Nicole:	Peek Inside the New 'Mummies' Exhibition at the Museum of Natural History, dnainfo, 01 Şubat 2021 tarihinde https://www.dnainfo.com/new-york/20170317/upper-west-side/museum-of-natural-history-ct-scan-science-mummies-peru-egypt/ adresinden erişildi.
Li-Fi:	Wikipedia, 03 Mart 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Li-Fi adresinden erişildi.
Locatify:	Automatic Museum Guide, 21 Aralık 2020 tarihinde https://locatify.com/automatic-museum-guide/ adresinden erişildi.
Loon, Van Ronald:	4 Ways Businesses Use The IoT to Fuel a Data-Driven Economy, SimpliLearn, 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.simplilearn.com/ways-businesses-use-iot-article adresinden erişildi.
Macom:	Interactive brand world Porsche Museum, 10 Aralık 2020 tarihinde https://www.macom.de/en/project/interactive-brand-space-new-av-installations-at-the-porsche-museum/ adresinden erişildi.
Manchester Art Galary:	Grayson's Art Club, 25 Ocak 2021 tarihinde https://youtu.be/wSsrYsnTWkk adresinden erişildi.
Martin, Kate:	Beasons For Performing Ars Managers, 20 Aralık 2020 tarihinde https://amt-lab.org/blog/2016/1/new-infographic-beacons-for-performing-arts-managers?rq=beacons adresinden erişildi.
Martone, Robert:	A Successful Artificial Memory Has Been Created, Scientific American, 10 Şubat 2021 tarihinde https://www.scientificamerican.com/article/a-successful-artificial-memory-has-been-created/ adresinden erişildi.
Matthias Rehm, Nikolaus Bee, Elisabeth André:	British Computer Society Wave Like an Egyptian – Accelerometer Based Gesture Recognition for Culture Specific Interactions, 11 Ocak 2021 tarihinde https://hcai.eu/files/publications/199/wave_like_an_egyptian_final.pdf adresinden erişildi.
Mattress Factory:	QR Codes : A Visitor's Resource Guide, 11 Aralık Tarihinde http://artyoucangetinto.blogspot.com/2009/04/qr-codes-visitors-resource-guide.html adresinden erişildi.

Mayhew, Alex:	Youtube Channel, ReBlink Trailer, 24 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/gjK-9fkcGhM adresinden erişildi.
Mazza, Sandy:	why Los Angeles County wants its residents to document wildlife, Daily Breeze, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.dailybreeze.com/2014/12/18/why-los-angeles-county-wants-its-residents-to-document-wildlife/ adresinden erişildi.
Mazza, Sandy:	why Los Angeles County wants its residents to document wildlife, Daily Breeze, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.dailybreeze.com/2014/12/18/why-los-angeles-county-wants-its-residents-to-document-wildlife/ adresinden erişildi.
Michale Walker:	12 Ocak 2021 tarihinde https://www.linkedin.com/in/michael-walker-8426624/ adresinden erişilerek elektronik posta üzerinden mülakat yapılmıştır.
Musar:	https://www.youtube.com/watch?v=q1Oe1zYQm7o&feature=youtu.be 22 Aralık 2020 tarihinde erişildi.
Micro:	The First Distributed Museum, 21 Aralık 2020 tarihinde https://micro.ooo/ adresinden erişildi.
Microsoft Reporter:	The British Museum is using big data to help visitors learn more about history, 03 Ocak 2021 tarihinde https://news.microsoft.com/en-gb/2017/07/04/the-british-museum-is-using-big-data-to-help-visitors-learn-more-about-history/ adresinden erişildi.
Mixed Reality:	Wikipedia, 22 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_reality adresinden erişildi.
Modzelewski, Marek:	Beacons Don't Just Transform Museum. They Transform Art, 20 Aralık 2020 tarihinde https://www.linkedin.com/pulse/beacons-

	dont-just-transform-museums-they-art-f-mark-modzelewski/?trk=prof-post adresinden erişildi.
Mojo Lens:	20 Ocak 2021 tarihinde https://www.mojo.vision/ adresinden erişildi.
Mool T.:	Chatbot trends: the year of the voicebot, WhatsApp Bots, MaaP. NativeMSG. 07 Ocak 2021 tarihinde https://nativemsg.com/blog/2018-chatbot-trends-the-year-of-the-voicebot-whatsapp-bots-maap adresinden erişildi.
Morena D.:	Chatbot trends: the year of the voicebot, WhatsApp Bots, MaaP. NativeMSG. 07 Ocak 2021 tarihinde https://nativemsg.com/blog/2018-chatbot-trends-the-year-of-the-voicebot-whatsapp-bots-maap adresinden erişildi.
Moss, Richard:	Creative AI: The Robots that would be painters, New Atlas, 07 Ocak 2021 tarihinde https://newatlas.com/creative-ai-algorithmic-art-painting-fool-aaron/36106/ adresinden erişildi.
Murphy, Adrian:	Museum + Heritage Advisor, Technology in Museums, 24 Aralık 2020 tarihinde https://advisor.museumsandheritage.com/features/technology-museums-introducing-new-ways-see-cultural-world/ adresinden erişildi.
Musar:	Interactive Content, 22 Aralık 2020 tarihinde http://musar.co.uk/ adresinden erişildi.
Musar:	the app that's changing the museums experience, Musar Youtube Channel, 22 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/q1Oe1zYQm7o adresinden erişildi
Museo Del Prado:	21 Aralık 2020 tarihinde https://www.museodelprado.es/en adresinden erişildi.
Museo Del Prado:	Second Canvas Museo del Prado – Bosch, 21 Aralık 2020 tarihinde https://www.museodelprado.es/en/apps/second-canvas-bosco adresinden erişildi.
Museu do Amanha:	07 Ocak 2021 tarihinde https://museudoamanha.org.br/en adresinden erişildi.

Museum of Flight:	Want to get a feel for what it's like to fly your own plane, 28 Ocak 2021 tarihinde https://www.museumofflying.org/visit/maxflight-simulator/ adresinden erişildi.
Museum of Science + Industry Chicago:	05 Aralık 2020 tarihinde https://www.msichicago.org/explore/whats-here/exhibits/future-energy-chicago/simulation-lab/ adresinden erişildi.
Museum With No Frontiers:	16 Aralık 2020 tarihinde http://www.museumwnf.org/ adresinden erişildi.
Mutlu Erbay:	Saklı Limandan Hikayeler: Yenikapı'nın Batıkları Sergisi, İstanbul Arkeoloji Müzeleri, 29 Haziran 2012.
Nalewicki, Jeniffer:	The World's First Entirely Virtual Art Museum Is Open for Visitors , 18 Aralık 2020 tarihinde https://www.smithsonianmag.com/travel/worlds-first-entirely-virtual-art-museum-is-open-for-visitors-180975759/ adresinden erişildi.
National Museum of Natural History:	Google Arts & Culture, 21 Aralık 2020 tarihinde https://artsandculture.google.com/partner/smithsonian-national-museum-of-natural-history adresinden erişildi.
National Science Foundatio:	A Brief History of NFS and the Internet, 20 Şubat 2021 tarihinde https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050 adresinden erişildi.
Natividad A.:	IBM Watson's New job as art museum guide could hint at lots of future roles with brands, Adweek, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.adweek.com/creativity/ibm-watsons-new-job-as-art-museum-guide-could-hint-at-lots-of-future-roles-with-brands/ adresinden erişildi.
NetObjex:	IOT in Museums Engaging Patrons, 14 Ocak 2021 tarihinde https://www.netobjex.com/iot-in-museums-engaging-patrons/ adresinden erişildi.
Neuralink Progress Update:	Summer 2020, Neuralink Youtube Channel, 06 Şubat 2021 tarihinde https://youtu.be/DVvmgjBL74w adresinden erişildi.

Neuralink:	Breakthrough Technology for the brain, 05 Şubat 2021 tarihinde https://neuralink.com/ adresinden erişildi.
Noroozi, fatemeh, Coneanu, Ciprian Adrian, Kaminska, Dorota, Spaniski, Tomasz, Escalera, Sergio:	Survey on Emotional Body Gesture Recognition, Arxiv, 09 Şubat 2021 tarihinde https://arxiv.org/pdf/1801.07481.pdf adresinden erişildi.
Oculus Rift:	Wikipedia, 20 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift adresinden erişildi.
Oculus:	20 Ocak 2021 tarihinde https://www.oculus.com/ adresinden erişildi.
Olsen, Erik:	These beautiful projection maps bring to life some of the most iconic structures on the planet. 21 Aralık 2020 tarihinde https://qz.com/631929/these-beautiful-projection-maps-bring-to-life-some-of-the-most-iconic-structures-on-the-planet/ adresinden erişildi.
Oxford Reference:	Artificial Intelligence, 24 Kasım 2020 tarihinde https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095426960 adresinden erişildi.
One Ragtime:	24 Industries to be disrupted by AI, 29 Kasım 2020 tarihinde https://www.oneragtime.com/24-industries-disrupted-by-ai-infographic/ adresinden erişildi.
Our Story:	Smartify, 20 Aralık 2020 tarihinde https://about.smartify.org/about-us adresinden erişildi.
Oxford Sözlüğü:	Makine Öğrenimi tanımı, 28 Kasım 2020 tarihinde https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/machine-learning adresinden erişildi.
Özyürek, Barış:	LG, Yeni Şeffaf ve Dokunmatik OLED Ekranını Tanıttı, 01 Aralık 2020 tarihinde https://www.teknobuk.com/lg-yeni-seffaf-ve-dokunmatik-oled-ekranini-tanitti/ adresinden erişildi.

Pama, Claudia:	Artificial memories, American Association for the Advancement of Science, 09 Şubat 2021 tarihinde https://science.sciencemag.org/content/364/6442/747.1 adresinden erişildi.
Ramesh, M, Asiri, Abdullah Muhammed:	Self-Healing Materials, 02 Mart 2021 tarihinde https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/self-healing-material adresinden erişildi.
Paredes, Divina:	This is how our little Kiwi data company became a global force, CIO, 03 Ocak 2021 tarihinde https://www.cio.com/article/3509096/this-is-how-our-little-kiwi-data-company-became-a-global-force.html adresinden erişildi.
Peake, Tim:	eandtmagazine youtube channel, Space Descent VR with Tim Peake, Science Museum Trailer, 24 Aralık tarihinde https://youtu.be/gjK-9fkcGhM adresinden erişildi.
Perez Art Museum Miami:	Live Virtual Local Views, 24 Aralık 2020 tarihinde https://www.pamm.org/ adresinden erişildi
Picked for you Pins:	07 Ocak 2021 tarihinde https://help.pinterest.com/en/article/picked-for-you-pins adresinden erişildi.
Pino, Niko:	Bluetooth LE Audio could be the biggest news out of CES 2020, techradar, 23 Ocak 2021 tarihinde https://www.techradar.com/news/bluetooth-le-could-be-the-biggest-news-out-of-ces-2020 adresinden erişildi.
QR Code Generator:	What is a QR Code and how does it work?, 11 Aralık 2020 tarihinde https://www.qr-code-generator.com/qr-code-marketing/qr-codes-basics/ adresinden erişildi.

Quantum Computing:	Dwave, 20 Ocak 2021 tarihinde https://www.dwavesys.com/quantum-computing adresinden erişildi.
Quantum Computing:	Wikipedia, 29 Kasım 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_computing adresinden erişildi.
Random International:	15 Ocak 2021 tarihinde https://www.random-international.com/ adresinden erişildi.
Random International:	Our Future Selves, 15 Ocak 2021 tarihinde https://www.random-international.com/our-future-selves adresinden erişildi.
Rapyd Team:	Is 2020 the Year of the eCommerce Live Stream?, Rapdy, 24 Ocak 2021 tarihinde https://www.rapyd.net/blog/is-2020-the-year-of-the-ecommerce-live-stream/ adresinden erişildi.
Rea, Naomi:	Artnet, Experience the Mona Lisa without the crowds, 24 Aralık 2020 tarihinde https://news.artnet.com/exhibitions/louvre-embraced-virtual-reality-leonardo-blockbuster-1686169 adresinden erişildi.
ResearchGate :	Yapay Zekanın Türleri, 28 Kasım 2020 tarihinde https://www.researchgate.net/figure/Types-of-Artificial-Intelligence-AI-and-their-progression-A-narrow-AI-is-used-as_fig1_334598603 adresinden erişildi.
Richardson, Jim:	Art meets Artificial Intelligence as museum resurrects Salvador Dali, MuseumNext, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/dali-lives-art-meets-artificial-intelligence/ adresinden erişildi.
Richardson, Jim:	Live streaming from the gallery? How Museums are using Facebook Live. MuseumNext, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-successfully-using-facebook-live/ adresinden erişildi.
Richardson, Jim:	MuseumNext, Art meets Artificial Intelligence as museum resurrects Salvador Dalí, 27 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/dali-lives-art-meets-artificial-intelligence/ adresinden erişildi.

Richardson, Jim:	MuseumNext, Augmented Reality in the Museum, 24 Aralık 2020 tarihinde https://www.museumnext.com/article/augmented-reality-in-the-museum/ adresinden erişildi.
Ridgway, Andy:	Deepfakes: The fight against this dangerous of AI, Science Focus, 07 Ocak 2021 tarihinde https://www.sciencefocus.com/future-technology/the-fight-against-deepfake/ 6 adresinden tarihinde erişildi.
Rincon, Paul:	Google claims 'quantum supremacy' for computer, BBC News, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.bbc.com/news/science-environment-50154993 adresinden erişildi.
Riviere, Phillipe, Greco, Scarlett:	Explore WWII's French Resistance in mixed reality, 22 Ocak 2021 tarihinde https://www.microsoft.com/inculture/arts/museum-liberation-of-paris-mixed-reality/ adresinden erişildi.
Romano, Claudia:	How Are Museums Experimenting with Immersive Technology?, IMMERSE, 02 Şubat 2021 tarihinde https://immerse.news/how-are-museums-experimenting-with-immersive-technology-f52612504e2 adresinden erişildi.
Safety in Workplace:	netop.io, 03 Şubat 2021 tarihinde https://netop.io/netop_hybrid_iot_data_streaming_saas/social-distance-social-distancing-solution-saas/ adresinden erişildi.
Sanal Müze:	Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 20 Aralık 2020 tarihinde https://sanalmuze.gov.tr/ adresinden erişildi.
Sao Paulo Sao:	'A Voz da Arte': IBM Watson informa e responde perguntas sobre obras de arte da Pinacoteca de SP, 06 Ocak 2021 tarihinde https://saopaulosao.com.br/negocios/2782-a-voz-da-arte-ibm-watson-informa-e-responde-perguntas-sobre-obras-de-arte-da-pinacoteca-de-sp.html adresinden erişildi.
Schwap, Nicolas-Pierre:	Rethinking the customer experience in museums with big data, The Minds, 30 Aralık 2020 tarihinde https://www.intotheminds.com/blog/en/customer-experience-museums-big-data/ adresinden erişildi.

Segen, Jakup:	Gesture Recognition Example, 15 Ocak 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/figure/Gesture-recognition-examples-for-different-lighting-conditions-users-and-hand_fig5_3774620 adresinden erişildi.
Sensörler:	10 Ocak 2021 tarihinde https://www.electronicshub.org/wp-content/uploads/2017/11/Types-of-Sensors-Image-2.jpg adresinden erişildi.
Shea, Andrea, wbur:	Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 12 Aralık 2020 tarihinde https://www.wbur.org/artery/2015/09/14/museums-digital-technology adresinden erişildi.
Sherman, Joshua:	"How LED Light Bulbs could replace Wi-Fi". Digital Trends. Archived from the original on 27 November 2015. Retrieved 29 November 2015.
Simulation:	Wikipedia, 02 Aralık 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation adresinden erişildi.
Social Distancing Solutions with Xovis 3D Sensors:	xovis, 03 Şubat 2021 tarihinde https://www.xovis.com/en/physical-distancing-solutions-with-xovis-3d-sensors/ adresinden erişildi.
Social Distancing Technology:	triax, 03 Şubat 2021 tarihinde https://www.triaxtec.com/blog/proximity-trace/what-is-social-distancing-technology-and-why-your-workplace-needs-it/ adresinden erişildi.
Sosyal Mesafe:	T.C. Sağlık Bakanlığı, 03 Şubat 2021 tarihinde https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66516/sosyal-mesafe.html adresinden erişildi.

Statista:	ABD'deki Müzeler, 10 Şubat 2021 tarihinde https://www.statista.com/topics/1509/museums/ adresinden erişildi.
Statista:	Forecast size of the quantum computing market worldwide from 2019 to 2029 (in million U.S. dollars), 20 Ocak 2021 tarihinde https://www.statista.com/statistics/1067216/global-quantum-computing-revenues/ adresinden erişildi.
Statista:	Number of internet of things (IoT) connected devices worldwide in 2018, 2025 and 2030, 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.statista.com/statistics/802690/worldwide-connected-devices-by-access-technology/ adresinden erişildi.
Statista:	Prognosis of worldwide spending on the Internet of Things (IoT) from 2018 to 2023, 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.statista.com/statistics/668996/worldwide-expenditures-for-the-internet-of-things/ adresinden erişildi.
Story of Forest:	teamlab Youtube Channel, 24 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/OMv92Dpcgfl adresinden erişildi.
Studio Play:	Cleveland Museum of Art Youtube Channel, 10 Ocak 2021 tarihinde https://youtu.be/xh7KIRO4cHg adresinden erişildi.
Sunflowers Live:	Van Gogh Museum Youtube channel, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.youtube.com/watch?v=2RW3RWyZmLo adresinden erişildi.
teamLabBorderless:	24 Aralık 2020 tarihinde https://borderless.teamlab.art/ adresinden erişildi.
Technology:	Wikipedia, 20 Aralık 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Technology adresinden ulaşıldı.

The Editors of Encyclopaedia Britannica, World:	Wide Web, 15 Aralık 2020 tarihinde https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web adresinden erişildi.
The Kremer Museum:	24 Aralık 2020 tarihinde https://www.thekremercollection.com/the-kremer-museum/ adresinden erişildi.
The Museum of Modern Art in Krakow MOCAK:	21 Aralık 2020 tarihinde https://youtu.be/s0QfpfGOrp8 adresinden erişildi.
The Museum of the Future Dubai:	29 Aralık 2020 tarihinde https://museumofthefuture.ae/#portfolio/fff2df23-cacf-4937-b787-65e75381a89b adresinden erişildi.
The Museum of the Future Dubai:	30 Aralık 2020 tarihinde https://museumofthefuture.ae/ adresinden erişildi.
The Project:	Open Heritage, 16 Aralık 2020 tarihinde https://openheritage.eu/oh-project/ adresinden erişildi.
The Robot:	Novice Art Blogger, 07 Ocak 2021 tarihinde https://noviceartblogger.tumblr.com/ adresinden erişildi.
The World 2050:	Futurology, 09 Şubat 2021 tarihinde https://youtu.be/RNVh_HMX2IY adresinden erişildi.
The World's First Entirely Online Art Museum:	20 Aralık 2020 tarihinde https://voma.space/about-us/ adresinden erişildi.
Thingiverse.com:	Metropolitan Museum 3D Printable Things, 24 Aralık 2020 tarihinde https://www.thingiverse.com/search?q=Metropolitan+Museum&type=things&sort=relevant adresinden erişildi.
Touchless User Interface:	PcMag, 15 Ocak 2021 tarihinde https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/touchless-user-interface adresinden erişildi.

Trenholm, Richard:	Streetmuseum: iPhone app is an augmented-reality London time machine, Cnet, 20 Ocak 2021 tarihinde https://www.cnet.com/pictures/streetmuseum-iphone-app-is-an-augmented-reality-london-time-machine/7/ adresinden erişildi.
TÜİK:	"TÜİK, İl yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus - 2014, Türkiye". 20 Şubat 2021 tarihinde https://web.archive.org/web/20150220001047/http://rapor.y.tuik.gov.tr/20-02-2015-01:27:57-19853040172106329986195062648.html adresinden erişildi.
Turning, Alan:	(1950) Computing machinery and intelligence. 04 Ocak 2021 tarihinde https://plato.stanford.edu/entries/turing/ adresinden erişildi.
U.S. Department of Commerce:	National Ocean Service, What is remote sensing?, 26 Aralık 2020 tarihinde https://oceanservice.noaa.gov/facts/remotesensing.html adresinden erişildi.
Xovis:	Cutting edge technology made with Swiss precision, xovis, 03 Şubat 2021 tarihinde https://www.xovis.com/en/technology/ adresinden erişildi.
Undeen, Don:	3D Scanning, Hacking, and Printing in Art Museums, for the masses, 22 Aralık 2020 tarihinde https://www.metmuseum.org/blogs/digital-underground/posts/2013/3d-printing adresinden erişildi.
Using the Pen:	CooperHewitt Museum, 28 Aralık 2020 tarihinde https://www.cooperhewitt.org/events/current-exhibitions/using-the-pen/ adresinden erişildi.
Ünal Uysal, Mustafa, Avcı, Serkan, Turkey:	Over 11M visit online museums amid pandemic, 23 Aralık 2020 tarihinde https://www.aa.com.tr/en/culture/turkey-over-11m-visit-online-museums-amid-pandemic/2085332 adresinden erişildi.
Valantino Garavani Museum:	, Virtual Museum: A Digital Experience, 18 Aralık 2020 tarihinde https://www.valentino.com/en-md/world-of-valentino/news/valentino-garavani-virtual-museum-5092 adresinden erişildi.

Valentino Garavani Museum:	16 Aralık 2020 tarihinde http://www.valentinogaravanimuseum.com/ adresinden erişildi.
Virtual Reality:	Cambridge Sözlüğü, 20 Kasım 2020 tarihinde https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/virtual-reality adresinden erişildi.
Virtual Reality:	Cambridge Sözlüğü, 20 Kasım 2020 tarihinde https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/virtual-reality adresinden erişildi.
Virtual Reality:	Oxford Sözlüğü, 21 Kasım 2020 tarihinde https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/virtual-reality adresinden erişildi.
Vitual Reality:	Wikipedia, 24 Aralık 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality adresinden erişildi.
Wade, Michael R.:	How China is revolutionising e-commerce with an injection of entertainment, IMD, 25 Ocak 2021 tarihinde https://www.imd.org/research-knowledge/articles/How-China-revolutionising-e-commerce/ adresinden erişildi.
Walce, Kathleen:	Forbes, AI revolutionizing The Museum Experience At The Smithsonian, 26 Aralık 2020 tarihinde https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/03/26/ai-revolutionizing-the-museum-experience-at-the-smithsonian/?sh=7919a32d56fd adresinden erişildi.
Walch, Kathleen, Schmelzer, Ronald:	IA Today Pod Cast: Understanding the Recogniton Pattern of AI, Cognilytica, 27 Aralık 2020 tarihinde https://www.cognilytica.com/2019/05/22/ai-today-podcast-90-understanding-the-recognition-pattern-of-ai/ adresinden erişildi
Wii, PcMag:	15 Ocak 2021 tarihinde https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/wii 15 adresinden erişildi.
Wi-Fi:	Kablosuz Bağlantı Alanı, Wikipedia, 03Mart 2021 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi adresinden erişildi.
Wikipedia:	Nesnelerin İnterneti tanımı, 28 Kasım 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things adresinden erişildi.

WNPR BBC World Service:	Beacons, QR Codes And 3-D Printing: Enter The Museum Of The 21st Century, 15 Aralık 2020 tarihinde https://www.wnpr.org/post/beacons-qr-codes-and-3-d-printing-enter-museum-21st-century adresinden girildi.
Wikipedia:	Biometrics, 03 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Biometrics adresinden erişildi.
Wolke, Leslie:	Segd.org, Redesigning the Museum Experience at Cooper Hewitt, 29 Aralık 2020 tarihinde https://segd.org/redesigning-museum-experience-cooper-hewitt adresinden erişildi.
Woodford, Chris:	Self-Healing Materials, ExplainStuff!, 03 Mart 2021 tarihinde https://www.explainthatstuff.com/self-healing-materials.html adresinden erişildi.
Wünsch, Silke:	Dan Brand's New Novel 'Origin' pits artificial intelligence against religion, DW, 29 Aralık 2020 tarihinde https://www.dw.com/en/dan-browns-new-novel-origin-pits-artificial-intelligence-against-religion/a-40804515 adresinden erişildi.
WIRED:	An App That will Forever Change How Your Enjoy Museum, 29 Kasım 2020 tarihinde https://youtu.be/AJGKjjQ7PmQ adresinden erişildi.
Webster Merriam Sözlüğü:	Augmented Reality, Webster Merriam Sözlüğü, 23 Kasım 2020 tarihinde https://www.merriam-webster.com/dictionary/augmented%20reality adresinden erişildi.
Yoshimura, Yuji, Sobolevsky, Stanislav, Ratti, Carlo, Dirardin, Fabien, Blat, Josep, Carrascal, Juan Pablo, Sinatra, Roberta:	An Analysis of visitors' behavior in the Louvre Museum: A Study Using Bluetooth Data, Arxiv.org, 30 Aralık 2020 tarihinde https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1605/1605.02227.pdf adresinden erişildi.

Young, Chris:	Brain Implant Allows Man to Simultaneously Control Prosthetic Limbs, Interesting Engine, 29 Aralık 2020 tarihinde https://interestingengineering.com/brain-implant-allows-man-to-simultaneously-control-prosthetic-limbs adresinden erişildi.
---------------	--