



KÜLTÜREL MİRASIN AKTARIMINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRANSMISSION OF CULTURAL HERITAGE

Meral BÜYÜKKURU

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Turizm Fakültesi

Turizm Rehberliği

mbuyukkuru@nevsehir.edu.tr

ORCID: 0000-0002-1418-6411

ÖZ

Geliş Tarihi:

05.06.2023

Kabul Tarihi:

12.08.2023

Yayın Tarihi:

06.10.2023

Anahtar Kelimeler

Kültürel miras,
Dijitalleşme,
Turizm,
Teknoloji

Keywords

Cultural heritage,
Digitization,
Tourism,
Technology

Kültürel mirasın aktarımı, geçmiş nesillerin bilgi, sanat ve kültürünü gelecek nesillere ulaştırmak üzere yapılan çabalardır. Bu aktarım kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Son yıllarda dijital teknolojilerin gelişmesi kültürel mirasın aktarımında yenilikçi ve etkili uygulamalar sağlamaktadır. Gelişen dijital teknolojiler, kültürel mirasın depolanması, korunması ve yayılmasında aracı bir unsurdur. Kültürel mirasın dijitalleştirilmesi, kaybolma riski olan nesnelere ve belgelere için önemli olup bunların sürdürülebilirliğini artırmaktadır. Dijital teknolojiler kültürel mirasın turizmdeki önemini de artırmaktadır. Turizm, kültürel mirasın keşfedilmesi ve paylaşılmasında önemli bir araçtır. Dijital teknolojiler, turizm alanında turist deneyimlerini zenginleştirerek, onların kültürel mirasla daha yoğun bir şekilde etkileşim kurmalarına olanak tanımaktadır. Örneğin, dijital rehberlik uygulamaları, turistlerin kültürel mirasa yönelik daha fazla bilgi edinmelerini ve keşfetmelerini sağlar. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ise, turistlerin tarihi yerleri ziyaret etmelerini ve geçmişteki yaşamı deneyimlemelerini sağlar. Bu makale, kültürel miras alanı ve varlıklarına yönelik geliştirilen bazı çevrimiçi, sanal uygulamalara, işlevlerine ve turizm alanındaki faydalarına genel bir bakış sunmaktadır.

ABSTRACT

Transmission of cultural heritage is the effort made to convey the knowledge, art and culture of the past generations to the next generations. This transmission is very important for the protection and sustainability of cultural heritage. The development of digital technologies in recent years provides innovative and effective applications in the transmission of cultural heritage. Developing digital technologies are intermediary factors in the storage, protection and dissemination of cultural heritage. The digitization of cultural heritage is important for objects and documents at risk of loss and increases their sustainability. Digital technologies also increase the importance of cultural heritage in tourism. Tourism is an important tool for discovering and sharing cultural heritage. Digital technologies enrich tourist experiences in tourism, allowing them to interact more intensely with cultural heritage. For example, digital guidance applications allow tourists to learn and explore more about cultural heritage. Virtual reality and augmented reality technologies also allow tourists to visit historical places and experience life in the past. This article provides an overview of some online and virtual applications developed for cultural heritage sites and assets, their functions and benefits in tourism.

DOI: <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1309699>

Atf/Cite as: Büyükkuru, M. (2023). Kültürel mirasın aktarımında dijital teknolojilerin kullanımı. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, İhtisaslaşma Özel Sayısı*, 134-150.

Giriş

Aşlıoğlu ve Memlük (2010) kültürel mirası, bir toplumun geçmiş ve şimdiki kültürüne özgü bilgileri içeren tarih, mimari, sanat, etnografya ve arkeoloji alanlarında önem arz eden taşınır ve taşınmaz tüm varlıklar olarak tanımlamaktadır. Kültürel miras varlıkları, turizmde en önemli unsurlar olarak görülmektedir. Çünkü bu varlıkların iyi bir planlanma ve uygulama ile turizmin gelişimine ekonomik ve sosyal yönden önemli katkılar sağlayabilme potansiyeli vardır. Bu açıdan kültürel miras varlıkları gelişmiş ülkelerin ekonomik yapısına katkı sağlayan önemli bir kaynak olarak görülmektedir. Bu ülkelerde gelişmiş olan kültürel miras turizmi turistlerin tarihi alanları, kültürel unsurlarını yerinde görmek, yerel mutfak ürünlerini denemek, kültürel etkinliklere katılmak ve el sanatları gibi yöreye özgü unsurları görmek üzere yaptıkları seyahatler olarak tanımlanmaktadır (Chhabra vd., 2003).

Teknolojik gelişmelerin günlük yaşam içerisine dahil olması sonucu bireyler artık e-hayata da dijital göç başlatmıştır. Bu göç e-posta ile başlamış, ticaret, yaşam, devlet ve banka gibi kamu işlemleri, medya, üniversite, kitap gibi hayatın içerisinde birçok alanı kapsayan faaliyetler elektronik ortamda yürütülmeye devam etmiştir (Giddens ve Hutton, 2000). Sanal dünyada kültürel miras sayısal teknolojinin ve sanal alanların somut ve maddi olarak görüntülenmesi ile artan bir etkileşim seviyesine ulaşmaktadır (Affleck ve Kvan, 2008). Son yıllarda bilgi işlem teknolojilerinin (BİT) hızlı gelişimi yeni araçlar ve teknikler sunmaktadır. Mirasın korunmasına yönelik geleneksel yaklaşımları hızla değiştirerek yüksek hassasiyetli ve uygun maliyetli belgeleme yöntemleri, etkili koruma teknikleri ve kültürel varlıkların kısmen veya tamamen yeniden inşası için yeni araçlar oluşturmaktadır. Bu tür teknolojiler özellikle miras varlıkları insan kaynaklı, teknolojik ve çevresel tehlikelere maruz kaldığında önemli hale gelmektedir.

Kültürel mirası korumak ve tanıtmak zorlu bir süreçtir. Kültürel mirasın korunması ve kültürel varlıkların yazılı, işitsel ve görsel sunulmasının yanında bunların sanal ve gerçek ortamlarda izleyiciye ulaştırılmasında günümüz teknolojileri ile dijital uygulamaların etkisi oldukça fazladır. Kültürel mirasın tanıtılması, turizmde kullanılması, öğrenilmesi, korunması için birtakım teknoloji tabanlı projeler geliştirilmektedir. Günümüzde en bilinenleri arasında 3 boyutlu rekonstrüksiyon, AR (Augmented Reality-Artırılmış Gerçeklik) ve VR (Virtual Reality-Sanal Gerçeklik) teknolojileri ve mobil uygulamalar bulunmaktadır. Örneğin yetersiz bilgi sahibi olmadan kaynaklı olarak kültürel varlıkların önemi ziyaretçiler tarafından yeterince anlaşılmamaktadır. Özellikle arkeolojik alan kalıntılarının işlevi ve dönemi ile ilgili bilgi sahibi olmanın en geleneksel yolu turist rehberlerinin anlatımlarıdır. Bu kültürel ve tarihi alanları anlamanın en iyi yöntemi aslında döneminde bu yerlerde var olmaktır. Ancak bu zaman ve mekân olarak mümkün değildir. Bu durumda ise VR teknolojileri bunu mümkün kılmaktadır. Günümüzde VR teknikleri arkeoloji alanında günümüze kadar gelemeyen tarihi varlıkları görsel anlamda yeniden oluşturmada kullanılmaktadır (Gutierrez vd., 2008). AR tekniği ise günümüzde kullanılan mobil cihazlardaki bilgi işlem ile kullanılarak aranan bilginin cep telefonlarında karşımıza gelmesi anlamına gelmektedir. Video görme efekti yardımıyla, tarihi zamanlardan iki boyutlu görüntüler veya eski bir tapınağın üç boyutlu rekonstrüksiyonu gibi bilgisayar görüntüsüne dayalı izleme teknikleri kullanılarak sırasıyla bilgisayar görüntüsüne veya gerçek dünyaya nesnelere bindirebilmektedir (Jung vd., 2011).

Dijital koruma yöntemleri, kültürel miras varlıklarının sayısallaştırılarak bunlara erişilmesi, kayıt altına alınması, yaygınlaştırılması ve depolanması süreçlerini içermektedir. Bu teknikler tarayıcılar, sayısallaştırma, kameralar ve 3D teknolojisi gibi farklı elektronik cihazlarla sağlanmaktadır. Kültürel miras unsurlarının sayısallaştırılması birçok kültürel ve bellek kurumları tarafından çok yaygın olarak kullanılmaktadır ve iki ana amacı vardır: ilk olarak kolay ve hızlı şekilde kültürel mirasa erişim sağlamak; ikincisi yeniden inşa edilmiş varlıkların uzun vadede korunmasını sağlamak. Sayısallaştırma ve dijitalleştirme sayesinde kültürel miras varlıkları, dünyanın her yerindeki insanlar tarafından internet erişimi ile çevrimiçi olarak görüntülenebilmektedir. Bu teknikler ve teknolojiler sayesinde kültürel miras dünya çapında yaygınlaştırılarak erişilebilirliği sağlanmaktadır. Bu da hem ilgiyi artırmakta hem de uzun vadede kültürel mirasın sürekliliğini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra teknolojinin hızla değişmesi ve elektronik cihazlarla sayısallaştırma yöntemlerinin önemini kaybetme olasılığı dikkate alındığında, hiçbir tekniğin ebedi olarak etkili olduğu garanti edilememektedir (Constantinidis, 2016).

Kültürel mirasın dijitalleşmesinin sunduğu faydaların dışında turizmde olumsuz yansımaları da mümkün olabilmektedir. Dijital kültürel miras, ziyaretçilere sadece yüzeysel bir deneyim sunabilir. Bir yerin tarihini, kültürünü ve mirasını anlamak için gerçek bir deneyim yaşamak daha faydalı olabilir. Ayrıca turistlerin bir yere seyahat etmesine gerek kalmadan erişebildiği için yerel ekonomiyi olumsuz etkilemesi mümkündür. Turistlerin gelirlerinden pay alamayan yerel işletmeler, turizm sektöründen istediği verimi sağlayamayabilir. Dijital kültürel miras, turistlerin kültürler arası iletişim becerilerini geliştirmelerine de engel olabilmektedir. Gerçek bir deneyim yaşayan turistler, farklı kültürleri ve insanları tanımak için daha fazla fırsata sahipken, dijital ziyaretçi sadece görsel olarak ve yerel halk etkileşiminden uzak bir deneyime sahip olmaktadır.

Kültürel Miras ve Turizm

Geçmişten günümüze ulaşan tarihi unsurların aktarıcısı durumunda olan miras, toplumların kültürel geleneğinin birer parçası olarak görülmektedir (Nuryanti, 1996). Kültürel miras bir toplumda yaşayan bireylere geçmişlerini aktaran, dayanışma ve birlik olma duygularını güçlendiren, yüzyıllar boyunca oluşan kültürel birikimin yaşamasını devam ettirirken geleceğin de doğru inşa edilmesini sağlamaktadır. Kültürel miras kavramı dinamik olup bulunduğu döneme göre şekillenmektedir. Toplumun geçmiş birikimi olan, o toplumun kültürel kimliğini yansıtan, geçmişten günümüze ulaşabilen hem yerel hem de evrensel değer taşıyan varlıklar olarak tanımlanmaktadır (İSMEP, 2014). Kültürel miras, içerdiği ve günümüz toplumuna aktardığı bilgiler nedeniyle belge niteliğine sahiptir. Kültürel miras varlıkları incelendiğinde, mirası kullanan ve zaman içinde değiştiren toplumların özelliklerini öğrenmek mümkündür. Toplumların sosyal, kültürel, siyasi ve ekonomik özelliklerinden başka, teknik düzeyleri, moda ve beğenileri, estetik algıları, yaşam şekilleri, ritüelleri, sosyal/toplumsal normları doğru yorumlamakla anlaşılabilen ve öğrenilebilmektedir (Ahunbay, 1994).

Kültürel alanda miras, anıtlar, tarihi veya mimari kalıntılar ve müzelerde sergilenen eserler gibi maddi unsurları tanımlamak için kullanılmaktadır. Ya da sanat, görenek ve felsefe, tarihteki büyük olayların veya kişilerin kutlanması ve anılması, kendine özgü yaşam biçimleri ve edebiyat ve folklor yoluyla ifade edilen eğitim gibi maddi olmayan biçimleri tanımlamaktadır. Doğal alanlarda miras, bahçeleri, manzaraları, milli parkları, vahşi doğayı, dağları, nehirleri, adaları belirtmek için kullanılmaktadır (Hamengkubowono, 1993; Herbert, 1989; Zeppel ve Hall, 1992).

Dünya genelinde kültürel miras araştırmalarını en genel anlamıyla UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) gerçekleştirmektedir. Bu örgütün 1972 yılında kabul ettiği Dünya Doğal ve Kültürel Mirasın Korunmasına Dair Sözleşmeye bağlı olarak oluşturulan Dünya Kültürel ve Doğal Miras Listesinde 2023 yılı verilerine göre Dünya genelinde 1157 kültürel miras alanı yer almaktadır. Bunlardan 900'ü kültürel, 218'i doğal ve 39'u karma (doğal ve kültürel) miraslardır (UNESCO, 2023). 1972 yılında UNESCO Genel Konferansında kabul edilen Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunmasına Dair Sözleşmesi'ne göre kültürel miras; tarihi, estetik, arkeolojik, bilimsel, etnolojik ve antropolojik değere sahip alanlar, yapı grupları ve sit alanlarıdır. Kültürel miras yalnızca tarihi değeri olan yapısal eserleri değil, insanlık değerlerini, toplumların sahip olduğu kültürel öğeleri, bu kültürel öğelerin ortaya çıkardığı örf, adet ve yaşam biçimini de ifade etmektedir. UNESCO 1972 yılında 17. Genel Konferansı'nda kültürel mirasları; anıtlar, sit alanları ve tarih, sanat ve bilim bakımından olağanüstü evrensel değere sahip olan binalar grubu olarak sınıflandırılmış, bu kültür öğelerini korumak ve yaşatmak amacıyla bir sözleşme imzalanmıştır. Bunlar hem doğal hem de insan eli ile oluşturulan tarihi alanları ve mekânları tanımladığından, somut kültürel miras unsurları olarak tanımlanmaktadır (UNESCO, 1972). Bireylerin ve toplumların kültürel miraslarının birer parçası olarak ifade edilebilecek yaşayış, inanış, davranış, anlatım, bilgi ve becerileri ise somut olmayan kültürel miras ögesi olarak kabul edilmiştir, bu öğelerin korunması ile ilgili 2003 yılında UNESCO 32. Genel Konferansı'nda bir sözleşme imzalanmıştır. Somut olmayan kültürel miras; "toplulukların ve bireylerin kültürel miraslarının bir parçası olarak tanımladıkları uygulamalar, temsiller, anlatımlar, bilgiler, beceriler ve bunlara ilişkin araçlar, gereçler ve kültürel mekânlar" olarak ifade etmektedir (UNESCO, 2003).

Günümüz dünyasında insanlar yerel veya ulusal nitelikteki kültürleri tanımaya başlayarak bu yönde seyahatler geliştirmektedir. Kültürel mirasın turizmde kullanılmasının sosyal, kültürel ve ekonomik yapı üzerinde oldukça etkileri bulunmaktadır. Turizm kapsamında insanların farklı kültürel unsurları tanınması, sosyal etkileşim sağlaması ve yaşam biçimlerini farklı kültürler ile harmanlaması; ekonomik açıdan ise ülkelerin ekonomik düzeyini olumlu yönde etkilemesi, bölge halkına yeni istihdam olanakları sağlaması açısından katkılar sunmaktadır. Bu anlamda kültürel mirasın geliştirilmesi, tanıtılması ve korunması konuları gündeme gelmektedir.

Gelişmiş ülkelerin kültürel mirası özellikle turizm alanında alternatif gelir olarak gördükleri, geçmişle bugünü hatta geleceği birleştiren sosyo-kültürel ve ekonomik anlamda ülkelere getirisini olan bir alandır. Bu alandan da her açıdan fayda sağlamak adına teknoloji başta olmak üzere çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Kültürel mirasın dijitalleştirilerek yeniden kullanımı sağlanmakta ve bunu geliştirmek için son yıllarda tüm dünyada çalışmalar yürütülmektedir. Yani dijitalleştirilen kültürel mirasa yönelik yeniden içerik oluşturulmakta, geçmişi daha iyi anlamaya yönelik uygulamalar geliştirilmektedir.

Kültürel Mirasta Teknoloji Kullanımı ve Avantajları

Kültürel mirasın korunması, tanıtımı ve erişilebilirliği, dijital teknolojilerin kullanımı ile birlikte önemli ölçüde artmıştır. Bu teknolojiler, kültürel mirasın belgelenmesi, korunması, bu değerlerin görsel, işitsel ve yazılı olarak sergilenmesi ve anlaşılmasına olanak sağlayan birçok farklı uygulama sunmaktadır. Gelişmiş teknolojilerin ilerlemesiyle birlikte, kültürel mirasın dijitalleşmesi veya kültürel mirasın korunması ve belgelenmesi/arşivlenmesi kolay hale gelmiş ve büyük miktarlarda kültürel miras verisi elde edilmiştir. Bu teknolojiler arkeolojik alanların ve

eserlerin restorasyon ve onarım çalışmalarında da kullanılabilir. Günümüzde dünya çapında birçok kuruluş kültürel mirasın korunması ve yönetimi için çaba harcamaktadır. UNESCO dünya genelindeki kültürel ve doğal mirasın korunmasını teşvik etmek ve desteklemek amacıyla 1972 yılında Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunmasına Dair Sözleşme'yi kabul ederek, 2003 yılında ise Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesini kabul etmiştir (UNESCO, 1972; 2003). IFLA, kütüphanelerin dijital içeriği toplama, koruma ve erişilebilir kılma amacıyla çeşitli çalışmalar yürütmektedir. Kütüphanelerin dijitalleşme stratejileri ve politikalarının oluşturulmasında rehberlik görevi üstlenmekte, onların dijital dönüşüm süreçlerini yönetmelerine yardımcı olmaktadır (IFLA, 2013). Asya-Pasifik Bölgesindeki Somut Olmayan Kültürel Miras Uluslararası Araştırma Merkezi (IRCI), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü'nün Kategori 2 Merkezi olarak Ekim 2011'de kurulmuş ve hizmet vermeye başlamıştır. IRCI Japonya ve çevresindeki üniversiteler, araştırma kurumları, topluluk temsilcileri ve diğer hükümet ve hükümet dışı kuruluşlarla iş birliği yaparak, Asya-Pasifik bölgesinde bulunan ve yok olmaya maruz kalan somut olmayan kültürel miras öğelerini koruma uygulamalarına ve metodolojilerine yönelik araştırmaları teşvik etme ve koordine etme amacıyla çalışmalar yürütmektedir (IRCI, 2015). Dijital Miras Araştırma Laboratuvarı (DHRLab) ise, Kıbrıs Teknoloji Üniversitesi Elektrik Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği ve Bilişim Bölümü ortak çalışmalarıyla 2013 yılında kurulmuştur. Laboratuvar, geçmişimizin somut ve somut olmayan Kültürel Mirasın sayısallaştırılması, belgelenmesi, arşivlenmesi, korunması, korunması ve tanıtılmasına yönelik araştırmaları yürütmektedir (DHRLab, 2021). Bunların dışında dünyada geniş çaplı çalışmalar yürüten Europeana, DPLA ve birçok kütüphane (British Library, National Digital Library Programs, Library of Congress) bulunmaktadır. Türkiye'de kültürel mirasın korunmasına yönelik faaliyet gösteren kurumlar arasında Türk Arkeoloji ve Kültürel Miras Enstitüsü bulunmaktadır. Enstitünün temel amaçları ülkemizde ve tarihi bağlarımızın bulunduğu dünyanın diğer bölgelerinde arkeoloji ve kültürel miras konusunda araştırmalar yapmak, arşivlemek, kütüphaneler oluşturmak, dünya arkeoloji ve kültürel miras alanında bilim toplulukları ile kültürel miras alanında iş birlikleri gerçekleştirmektir (Türk Arkeoloji ve Kültürel Miras Enstitüsü, 2023).

Kültürel miras alanlarının ve eserlerinin korunması ve tanıtımı günümüzde modern teknolojilerin de desteğiyle gerçekleştirilmektedir. Bu sayede mekân bağlılığından uzak olarak miras unsurlarına erişilebilirlik, bu unsurlar hakkında bilgi edinmeyi daha etkileşimli, ilgi çekici ve eğlenceli hale getirme gibi faydalar sunmaktadır. Dijital teknolojiler, kültürel mirasa erişim için daha geniş bir kitleye hitap etmeyi mümkün kılmaktadır. Dijitalleşme sayesinde kültürel mirasa sanal yollarla erişilebilmekte ve bu erişim daha önce mümkün olmayan kişilere ulaşmaktadır. Günümüz teknolojilerinde kullanılan sanal ortamlar somut kültürel varlıkların yanı sıra dini, kültürel uygulamaları da videolar, canlı yayınlar aracılığı ile diğer insanlarla etkileşimli hale getirmekte, bu uygulamalara tanık olanlar mekânın atmosferini de deneyimleyebilmektedir. Türkiye'de Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü bünyesinde oluşturulan 52 adet sanal müze bulunmaktadır. Bunlardan 15'inde ören yerleri, 37'sinde ise kapalı mekân tarzı müzeler sanal olarak gezilebilmektedir (Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 2023). Dolayısıyla sanal ortam, kültürel miras uygulamalarının sürekliliğinin sağlanmasında ve aktarılmasında işlevseldir (Akın, 2021). Somut olarak ise dünyada birçok tarihi varlık ve kültürel miras alanı 3D (3 boyutlu) olarak dijitalleştirilmektedir. Böylece turistlerin; değeri olan tarihi unsurların ve destinasyonların tahrip etmelerinin önüne geçilmektedir. Artırılmış gerçeklik/sanal gerçeklik şehir turizminde ve kültür turizminde uygulanabilir bir teknolojidir. Bunlar destinasyonlarda miras alanlarının korunmasına imkân sağlamaktadır.

Özellikle arkeoloji alanında yapılan kazı çalışmalarında dijital yöntemlerin kullanılması hızla artmaktadır. Örneğin Sillyon Antik Kenti araştırma ve kazı çalışmalarında yeni çalışmalara zemin hazırlamak ve kültürel mirasımızın geleceğe taşınmasına katkı sağlamak amacıyla Dijital Belgeleme ve 3 Boyutlu Modelleme teknikleri kullanılmaktadır. Sillyon fotoğraflama ve fotogrametrik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda drone ile yüksekten taramalar yapılmış ve bu taramalar yerden fotoğraf makineleri ile desteklenerek yapıların detaylı görünimleri ortaya çıkarılmıştır. Bu veriler daha sonra 3D programlardan birkaç aşamadan geçirilerek çalışmalar tamamlanmıştır (Resim 1). Ayrıca Sillyon çalışmalarında mimari görselleştirme, canlandırma ve bunları geliştirmeye yönelik 3 boyutlu animasyon denemeleri gerçekleştirilmiştir (Resim 2), (Taşkıran, 2022).



Resim 1. Hellenistik Kule 3 Boyutlu Çizimi Örneği (Taşkiran, 2022) **Resim 2.** Ana Kent Kapısı'nda Savunmaya Yönelik Bir Animasyon Denemesi (Taşkiran, 2022)

Michael vd. (2010) tarafından bir müzedeki interaktif sistemlerin karşılaştırmalı bir çalışmasında, genç kullanıcıların deneyimlerini sergiyle değerlendirmişlerdir. Basılı harita olan geleneksel bir sergi, bir sanal tur projeksiyonu, çoklu dokunmatik masa uygulaması ve üç farklı artırılmış gerçeklik uygulaması olmak üzere etkileşimli BİT (Bilişim ve İletişim Teknolojileri) sistemiyle desteklenmiş altı sergide çalışma gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak BİT sistemlerinin keyif, tatmin, tekrar kullanma gibi deneyim niteliklerini etkilediği ve en yüksek puanı aldığı ortaya çıkmıştır. Örneğin dünyanın önde gelen müzelerinde biri olan Louvre Müzesi'nde 2019 yılında başlayan ve müzenin ilk sanal gerçeklik projesi olan “Camın Ötesinde Mona Lisa” sanal gerçeklik uygulaması müze binasında uygulandığı gibi sanal müzede özel yazılımla mobil telefonlardan da erişilebilir hale getirilmiştir. Ziyaretçiler giyilebilir teknoloji aracılığı ile Mona Lisa'nın resmi çizildiği sıradaki duruşu, hareketini sanal gerçeklikle izleyebilmektedir (Louvre.fr). Bilgisayar temelli yaratılan ve tamamen sanal bir sanat müzesi olan VOMA dünyada 2019 yılında başlayan pandemi nedeniyle kapanan müzeler ve galerileri ziyaretçilerle tekrar bir araya getirmek için çalışmalara başlamış, 2020'de açılmıştır. Dünyanın birçok galeri ve müzelerinden eserlerin sergilendiği VOMA, ziyaretçilere sadece sanal ortamda eserleri sergilemekle kalmamakta aynı zamanda ziyaretçilerin seslerinin de sohbete eklenebildiği gerçek bir toplumsal deneyim sunmaktadır. VOMA dijital olarak çağdaş sanatçılarla ziyaretçileri buluşturma ve çağdaş eserleri sergilemenin yanında tarihsel öneme sahip eserlerin de sanal turlarda ziyaret edilmesini mümkün kılmaktadır (voma.space).

Dijitalleşme, kültürel mirası sergileyen, tanıtan kurum, kuruluşlara ve kültürel mirası öğrenmek, tanımak, ziyaret etmek isteyenlere temel faydalar sağlamaktadır. Dijital teknolojiler turizmde sanal turlar düzenlenmesi şeklinde de görülmektedir. Müze dışında kale, kilise, manastır, arkeolojik site gibi kültürel miras alanlarına yönelik web sitelerinde düzenlenen sanal tur uygulamaları mevcuttur. Sınırlı alanlarda yapılan panoramik sanal turlar, 360 derecelik açıyla işlenmiş fotoğraf kürelerine dayalıdır. Bu turlar, orijinal bir mekânın/alanın farklı yerlerine yerleştirilmiş ve önceden tanımlanmış bir dizi görüntüye dayanmaktadır. Sanal tur, sınırlı performansla sahip mobil cihazlarda da etkin kullanılabilir ancak çıktı tam bir 3D model değil, yalnızca statik görüntülerin bir kombinasyonudur (Barazzetti ve Banfi, 2017). Bu uygulamalara verilecek ilk örnek Matterport olabilir. Matterport, müzelerin ve miras alanlarının, Google-Street-View benzeri bir ziyaretçi deneyimine yönelik 3D olarak sergilenmelerine imkân tanır. Luxor Tapınağı, Kraliçe III. Meresankh Mezarı, Boston Eski Devlet Evi, Giza Piramitleri gibi dünyanın birçok yerindeki alanların ziyaret edilebileceği sanal turlar mevcuttur (mused.org.tr). Diğer bir örnek ise Göbeklitepe'de Reo-Tek tarafından gerçekleştirilen sanal gerçeklik içeren simülasyondur. Bu deneyimde gerçekte oldukça geniş bir alan kaplayan Göbeklitepe'deki çeşitli çemberleri ziyaret edebilmeleri için bir hologram modeli yaratılmış ve ziyaretçilerin farklı alanlara ışınlanması sağlanmıştır. Ayrıca ziyaretçiler sesli anlatım ile çeşitli kolonların üzerine oyulmuş olan sembollere dair bilgi edinebilmektedir (reo-tek.com). Past View ise Sevilla, Barselona, Atina ve Efes kentlerini ziyaret etmek üzere akıllı gözlüklerle (sanal gerçeklik gözlükleri) rehberli bir turist rotası sunmaktadır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik kullanan bu cihaz sayesinde kullanıcı, geçmişte farklı zamanlarda şehrin mirasını ziyaret etmektedir (Past View Experience, 2023). Kültürel mirasın belgelenmesinde geniş kullanım alanına sahip fotogrametri tekniği, tarihi yapıların rekonstrüksiyon ve restorasyonlarında kullanılan mimari fotogrametridir. Yapı mimarisinin korunması ve onarılmasında çeşitli disiplinlerle beraber mimari fotogrametri alanındaki çalışmalar da gereklidir. Mimari fotogrametri yaygın olarak tarihi eserlerin onarılmasında ve son halinin görülmesinde, cephe yüzeylerinin ve içlerinin yenilenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Atkinson, 1996). Çoğu uygulamada projenin bütün gereksinimlerini karşılayacak tek bir 3D modelleme tekniği yetersiz kalmaktadır.

Fotogrametri ve lazer taramayı da kapsayan sensörlü uygulamalar, mimarideki yapı ya da yapı gruplarını, karmaşık yapıları, detaylı bölümleri, arkeolojik alanları kayıt etmede birlikte kullanılmaktadır (Remondino, 2009).

Müzeler dijitalleşme sayesinde sayısı ve çeşidi artan kültürel varlıklar ile yıkıcı olaylar (savaşlar gibi) sonucunda yok olan veya tahrip olan eserleri toplumun belleğine kazandırabilmektedir. Örneğin Zeugma Mozaik Müzesi'nde "Dionysos'un Düğünü" mozağının çalınan bölümünün fotoğrafı, eksik olan kısma lazer yöntemi ile yansıtılarak eksik kısım tamamlanmış, aynı zamanda bu parçaların bulunamadığı vurgulanmaya çalışılmıştır (Küçük ve Yar, 2013). Ayrıca müzelerde dijitalleşme, kültürel miras eserlerinin müzenin taşıma kapasitesini fiziki anlamda aşması sorununu da önlemekte ve bu eserlerin ziyaretçilere daha ucuza ulaşmasını sağlamaktadır (Bianchi, 2006). Dijital teknolojilerin kullanımı, müze ziyaretçileri açısından ziyaret süresi kısıtlamalarına çözüm olmaktadır. Süre kısıtlamaları, ziyaretçilerin kısıtlı zamanlarından veya müzelerin belirlediği ziyaret saatlerinden kaynaklanabilir. Ayrıca müzeler, ziyaret için fazla zaman gerektiren geniş alanlardan oluşmaktadır. Bu koşullar ise ziyaretçilerin müzelere olan ilgisini azaltmaktadır. Ayrıca bu alanlarda dijitalleşme, öğrenci ve akademisyen gibi ziyaretçi gruplarına eğitim, araştırma ve benzeri amaçlarda kolaylık sağlamaktadır. Şöyle ki, dijitalleşme sayesinde müze koleksiyonları dünyanın herhangi bir yerinden daha kolay erişilebilir hale gelmektedir. Örnekler ve veriler çevrimiçi olarak incelenebilmektedir. Dijitalleşmiş müze koleksiyonları, analiz ve istatistiklerin çıkarılması için büyük veri setleri olarak kullanılabilir. Özetle müzelerin dijitalleşmesi akademik çalışmaları kolaylaştırarak bilgiye daha kolay, hızlı ve kapsamlı bir şekilde ulaşmayı mümkün kılmaktadır. Bunların dışında dijitalleşme engelliler ve yaşlılar gibi dezavantajlı kişiler için kolay erişim sağlayan alternatif bir çözüm sunmaktadır (Bianchi, 2006; Serain, 2016).

Dijital kültürel varlık bilgilerine açık erişim, iyi bir bilgi tabanı işlevi görür iş birliği çerçevesinde paydaşlara çeşitli ekonomik faydalar sağlar. Tur operatörlerinin tur sürecinde dijital kültürel kaynakları kullanmaları turizm sektöründeki bu iş birliğine bir örnektir. Örneğin turistik alanların tarihçesi, turizm faaliyetleri ile ilgili belge, nesne, resim, video gibi verileri sağlayan Sanal Turizm Müzesi (MUVITUR) projesi, tur programlarına katkı sağlayan dijital kaynaklardan biridir (Aurindo ve Machado, 2016). Bu örnek, dijital kütüphanelerin ve veri tabanlarının turizm hizmetleri sağlamada ve geliştirmede (kültürel rotalar tasarlamak gibi) gerekli olduğunu göstermektedir.

Kültürel Mirasta Teknoloji Kullanımının Dezavantajları

Kültürel miras aktarımı için teknolojinin kullanılması 1930'lardan beri tartışmalı bir konu olmuştur. Bu tartışma, teknolojinin kültürel miras üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini savunan iki tarafın varlığıyla genişlemiştir. Tartışmanın bir tarafında, alan veya miras varlığının özgünlüğünün, gelişiminin, zaman ve mekân unsurunun bireyler tarafından kişisel olarak deneyimlenmesi gerektiğini savunanlar (Baudrillard, 2014), diğer tarafta ise dijitalleşmenin izleyiciyi/ziyaretçiyi özgürleştirerek deneyimi teşvik ettiğini savunanlar bulunmaktadır (Malpas, 2008; Charr, 2020). Ayrıca bu iki görüş ve taraflar arasında, dijitalleşmenin kültürel mirasın aktarımındaki aracı rolüne odaklanılmasını ve dijitalleşmenin temsil ettiği mirastan daha ağır basmaması gerektiğini savunan bir başka taraf daha vardır (Nyhlén ve Gidlund, 2018). Bu tartışmalar, kültürel miras paydaşı sayılan tarih, arkeoloji, eğitim, kütüphanecilik, müzecilik, mimarlık, rekreasyon ve turizm gibi farklı disiplinlerde geçerliliğini sürdürmektedir (Sabharwal, 2015).

Bazı araştırmacılara göre kültürel mirasa konu olan eserlerin özgünlükleri dijitalleşme nedeniyle tehlikeye girmektedir. Darmawan (2011), söz konusu eserlerin dijital ortamda sanal ortamlarda temsil edilmesinin gerçekliği sorunsallaştırabileceğini iddia etmektedir. Kuşkusuz, ekranda temsil edilen eserler gerçekte var olmayan simülasyonlardır ve bunları döndürmek, büyümek gibi özellikler fizik ve insan mantığının sınırlarının dışındadır. Aslında Darmawan'a (2011) göre kültürel miras, tüm duyuları kapsayan bir özveri gerektirmektedir. Gerçek ve yerinde deneyimle geliştirilen idrak, yeni gerçeklikler (sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik) aracılığıyla üretilemez. Benzer şekilde Little, Bec, Moyle ve Patterson (2020) da deneyimin özü olan orijinallığın kopyalanıp çoğaltılamayacağını belirterek kültürel miras varlıklarının ruhsal ve duygusal önemine dikkat çekmiştir.

Bazı kültürel miras çalışmaları, dijital mirasın herhangi bir fiziksel mirastan daha hızlı yok olacağını ve dijital miras projelerinin gelecek nesillere ulaşamayacağını iddia etmektedir (Thwaites, 2013). Bu yargı dijital deneyimlerin kalıcılık veya geçicilik sorununu gündeme getirmektedir. Bu bağlamda kültürel miras aktarımında kullanılan sayısallaştırmanın dijital amneziye neden olup olmayacağı önemli bir tartışma konusu haline gelmektedir. Dijital amnezi, herhangi bir bilgiyi saklamak ve hatırlamak için dijital bir cihaza güvenmek ve bunları kolayca unutmak olarak tanımlanmaktadır. Bu kavramın temeli, bireyin başlangıçta bilgileri hatırlaması ve geri alması, daha sonra bunları depolamak ve erişmek için dijital araçlara güvenmesidir. Akıllı telefonların yaygınlaşması, mobil platformların büyümesi gibi sebeplerden kaynaklanabilecek dijital amnezi, kültürel miras ve turizm alanında da etkili olacağı öngörülmektedir (Greenwood ve Quinn, 2017). Dijital varlıklar, gerçek boyutlu temsillerinden farklı boyutlarda karakterize edilebilmektedir, çünkü bunlar bir video, bir uygulama vb. gibi kullanıcılarla çift taraflı

etkileşimi olan çeşitli multimedya formatlarını içermektedir. Ayrıca diğer bir dezavantaj da dijital içeriğin yeni ve hızla gelişen teknolojiler sayesinde eskimesi ve kullanım tercihinin ortadan kalkmasıdır.

Kültürel miras varlığının dijital olarak sergilenmesinin çoğu zaman ücretsiz olması nedeniyle, kullanıcı sayısı -teorik olarak- sonsuz olduğundan pek çok sorun ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunlar, dijital kitle kaynaklı bir kültürel varlığın güvenilir olması konusunda ortaya çıkabilmektedir, çünkü kalitesi garanti edilmez. Örneğin birçok kullanıcı aynı miras varlığın düşük çözünürlükte çok sayıda dijital eserini oluşturabilmektedir. Ayrıca, coğrafi konum söz konusu olduğunda, kullanıcılar bir kültürel miras alanını farklı bir konumda işaretleme olanağına sahip olabilmekte ve bu da gerçek konumuyla ilgili şüpheleri ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca bu tür kitlesel kullanım, ziyaretçilerin etkileşimli bir şekilde erişimini sağladığından kültürel miras nesnelere ek açıklamalar ekleyerek zenginleştirmelere katkıda bulunabilmektedir. Dolayısıyla deneyimsiz kullanıcılar tarafından düzenleme yapılması, dijital kültürel varlıkların yanlış anlamsal bilgilerine neden olarak tarihsel bozulmaya yol açabilmektedir (Ioannides vd, 2017).

Kültürel Mirasta Dijitalleşme Uygulamaları

Çok uzun yıllardır insanlar nesnelere görselleştirmekte, resmetmektedir. Ancak dijital görüntünün tarihi günümüze daha yakın yıllara dayanmaktadır. Dijital görüntünün birçok bilim ve sanat alanında yarattığı etki ve kapsadığı çeşitlilik bu kadar kısa zaman içerisinde oldukça büyük gelişmelere sahne olmuştur (Wands, 2006). Günümüzde teknolojinin gelişmesi, kültürel mirasın dijital ortama aktarılması yoluyla korunması gerekliliğini ortaya koymuştur. Kültürel alanda dijitalleşme söz konusu olduğunda genel olarak, dijital fotoğraf, dijital video, dijital görüntü ve resim işleme programları, video mapping, veri tabanlı uygulamalar, web tabanlı-internet uygulamaları ve birçok alt koldan oluşan bir yöntemlerden oluştuğu dikkat çekmektedir (Muşkara, 2017). En gelişmiş ve genellikle yüksek üretim maliyetine sahip teknolojiler, müzeler gibi yoğun ilgi duyulan yerlerde kullanılırken, bulunduğu yerde bu tür alanlar erişmek isteyen günlük kullanıcılar için ise daha uygun maliyetli ve erişilebilir olan masaüstü, mobil cihazlar ve çevrimiçi uygulamalar kullanılmaktadır. Türkiye’de Türk Telekom ve Kültür ve Turizm Bakanlığı iş birliği ile başlanan Hitit Kültür ve Turizm Projesi’nde kültür merkezleri, ören yerleri ve müzeler gibi pek çok tarihi ve turistik mekânda Wi-Fi hizmetinin yanı sıra ihtiyaç duyulan uygulamaları tek bir sistem altında birleştirmektedir. Bununla ilgili oluşturulan mobil uygulama çalışmaları devam etmektedir. (Kültür ve Turizm Bakanlığı Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2023).

Kültürel Miras Varlıklarının 3 Boyutlu İnşası

Kültürel mirasın yeniden inşası uygulamaları, zamana yenik düşerek yıkılmış veya tahrip olmuş kültürel unsurların sanal ortamda yeniden inşa edilmesi suretiyle ziyaretçilerin deneyimlemelerini sağlamaktadır. İnşa edilen kültürel varlık, bir çömlek olabildiği gibi antik bir şehir de olabilmektedir. Kültürel miras alanında ilk VR örnekler ise sanal ortamda yaratılan yeniden inşa uygulamalarıdır (Sürücü ve Başar, 2016).

Üç boyutlu yapılandırılmış modeller, tarihi yeniden inşa, eserlerin ve mimarinin analizi, arkeolojik alanların belgelenmesi, müzenin korunması, pazarlanması için önemli bir destek sağlamaktadır. Kültürel miras nesnelere üç boyutlu modelleri, özel yazılım grafik uygulamaları, özel sensörlerin görüntü tabanlı yöntemleri kullanılarak oluşturulmaktadır. Binalar, heykeller ve tarihi yerler gibi kültürel miras nesnelere birçok üç boyutlu dijital modeli, görüntü tabanlı yöntemler, lazer tarayıcılar gibi aktif sensörler, takometreler veya bunların kombinasyonu kullanılarak geliştirilmektedir (Alsadık, 2018). Aynı zamanda yalnızca düşük maliyetli tüketici cihazlarını kullanarak güvenilir üç boyutlu modelleri yeniden oluşturma imkânı da bulunmaktadır. Üç boyutlu rekonstrüksiyon oluşturmak için, kullanıcı derinlik sensörlü bir akıllı telefon kullanabilir, akıllı telefona bir derinlik sensörü ekleyebilir veya sadece hedefin fotoğraflarını çekebilir. Daha sonrasında bu resimleri bir bulut sunucusuna yükleyebilir ve ardından web tabanlı bir uygulama çalıştırabilir (Chung ve Callin, 2017).

Bilimsel veriler ışığında tarihi bir yapının sanal ortamda canlandırılıp, sunulmasına örnek verilebilecek en iyi örnek Gutierrez vd. (2004) Sinhaya çalışmasıdır. Sinhaya’da bulunan kalıntılar, İspanya’da bulunan Zaragoza şehrinde, bir otopark kazısı sırasında tesadüfen keşfedilmiştir. Kalıntılarının yüzeyde görünmesi ile başlatılan kazı çalışmaları sonucunda Sinhaya’nın Müslüman kenti olduğu anlaşılacak yerleşim yeri X-XII. yüzyıllara tarihlenmiştir. Kazı sonucunda elde edilen 3D lazer tarama verileri, iki boyutlu çizimler, arkeolog ve tarihçilerin raporları ve yüzey fotoğrafları sayısal ortama aktarılarak sanal ortamda tarihi varlıkların üç boyutlu inşası oluşturulmuştur. Gerçekçi bir biçimde görselleştirilen üç boyutlu model kullanıcıyı içerisinde hissettiren sisteme dönüşmüştür. Çalışma neticesinde fiziki olarak yeniden oluşturulması mümkün olmayan tarihi bir alan, dükkânları, konutları ve günlük yaşamda kullandıkları eşyalarıyla birlikte sanal ortamda yeniden inşa edilmiştir. Böylece ziyaretçiler bin yıl öncesinde var olan kenti, yaşamı ve yaşam alanlarını deneyimleyebilme şansı elde etmişlerdir. Lazer yazıcı tekniği Türkiye’de de arkeoloji alanında oldukça önem arz etmektedir. Hierapolis kazısı çalışmaları sırasında Max Limoncelli yönetiminde kurulan üç boyutlu sanal rekonstrüksiyon laboratuvarında araziden günlük olarak gelen bilgiler

toplanmış ve bilimsel bir temelde anıtların rekonstrüksiyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları 31 yapının sanal rekonstrüksiyonundan oluşan bir monografide toplanmış, Hierapolis sanal turunda ayrıca açıklayıcı metin ve kullanılan sayısal yöntemlerle ilgili bir bölüm de yer almıştır. Heykellerin kopyasının hazırlanması ve restorasyonunda sayısal yöntemler uygulanmış, mermeri şekillendirebilen robot makineler kullanılarak modellerin üretilmesi için lazer-tarayıcı ile orijinalerin çizimi yapılmıştır. 2017 yılı çalışmaları sırasında, dört heykelin yüksek çözünürlüklü üç boyutlu lazer tarayıcıyla çizimi hazırlanmıştır. Bu çalışma, şekil ve boyutların noktalar sistemi aracılığıyla tanımlanarak, her birinin bir uzamsal koordinat üçlüsü ile belirlendiği, üç boyutlu bir morfometrik model oluşturulmasını sağlamıştır. Örneğin bu teknikle Kerberos heykelinin eksik iki başının tamamlanması, tek korunmuş başın "klonlaması" ve uygun modifikasyonlarla diğer ikisinin doğru pozisyona yerleştirilmesi sağlanmıştır (D'andria, 2020).

Akıllı telefonlarda üç boyutlu model oluşturmak için bazı Android uygulamaları mevcuttur. Örneğin Tango Constructor, kullanıcıların çevrelerini taramasına ve yeniden yapılandırılmış üç boyutlu dokulu örgü modellerini doğrudan mobil cihaz üzerinde görselleştirmesine olanak tanımaktadır. Üç boyutlu ağırlı işlenmesi akıllı telefonda gerçekleştirilir (Froehlich vd., 2017). Matterport Scenes, Tango özellikli cihazlar için bir başka ücretsiz üç boyutlu tarama uygulamasıdır. Üç boyutlu taramayı düzenleme ve ilgilenilen nesneyi kırma, gerçek zamanlı ölçümler yapma, tarama sırasında fotoğraf çekme ve üç boyutlu taramaları paylaşma gibi bazı özelliklere sahiptir (Matterport Scenes). Scandy Pro, Tango tarama teknolojisini kendi üç boyutlu tarama algoritmaları ile birleştirerek yüksek çözünürlüklü ve hassas nesne taramalarına sahip Tango cihazı ile üç boyutlu ağırlı yakalamaktadır. Maksimum 1 mm çözünürlük sağlayabilmekte ve saniyeler içinde cihaz üzerinde 3 boyutlu bir ağ oluşturabilmektedir (www.scandy.co).

Bir müze ve araştırma merkezi olan Smithsonian Enstitüsü'nde görev alan ve 5 kişiden oluşan üç boyutlu dijitalleşme program ekibi, Smithsonian Amerikan Sanat Müzesi işbirliği ile Hiram Power'ın Yunan Köle heykelinin modelini 3D tarama aracılığıyla modellemiştir. Aynı ekip Şili'de Atacama Çölü'nde yaşı 5 milyon yıl öncesine dayanan onlarca balina fosilinin bulunduğu bir fosil balina bölgesini üç boyutlu tarayıcılarla belgelemiştir. Fosiller Şili Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nde bulunmakta ancak sit alanında yol yapım uygulamaları gerçekleşmiş olup, sit bölgesi Smithsonian ekibinin topladığı 3 boyutlu tarama verileri dışında artık mevcut değildir (Rossi, 2015).

Kültürel Miras Alanında Kullanılan Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Teknoloji, hayattaki her yeni gelişme ile ilerlemiş ve her teknolojik buluş, zaman içinde kültürleri değiştirmiş ve geliştirmiştir. Günümüzde veriler dijitalleşip internete aktarılmasıyla insanlar, istediği verilere erişebilmekte ve istediği zaman, istediği yerde saklayabilmektedir. Günümüzde sanal dünyada hemen hemen her şey kullanıcılara açıktır. İnternetin küresel erişimi sayesinde zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın yoğun bir iletişim ortamına erişilebilmektedir. İnternet ile birlikte ortaya çıkan sanal ortam sayesinde insanlar her an ve her yerde verilere erişebilmekte, başkalarıyla etkileşime geçebilmekte ve anında geri bildirim alabilmektedir. Böylece toplumlar ve kültürler dönüşmekte ve gelişmektedir.

Sanal gerçeklik, yapay yöntemle oluşturulan bir ortamda kullanıcının gerçek zamanlı olarak tecrübe edebileceği ve daha fazlasını sunan bir ortamı ifade etmektedir. Sherman ve Craig (2003) sanal gerçeklik teriminde dört unsurun bulunduğunu ifade etmektedir: sanal mekân, içine dalma (immersion), duysal geri bildirim ve etkileşim. Sanal mekân, bir alan içerisindeki nesnelere düzenlenmesi ve bu nesnelere kontrol eden kuralların ve ilişkilerin bir tanımlamasıdır. İçine dalma, sadece dışarıdan gözlemlemekle sınırlı olmayıp, gerçekten var olma hissini içerisinde deneyimleme anlamına gelmektedir. Duyusal geri bildirim ise kullanıcının konumunu, pozisyonunu ve eylemlerini doğru bir şekilde algılayarak duysal verileri ile ilgili geri dönüş sağlamayı ifade etmektedir. Etkileşim, kullanıcının sanal dünya içerisinde gezinme, nesnelere etkileşimde bulunma ve özellikleri kullanma gibi eylemleriyle iletişim kurabilme yeteneğini ifade etmektedir. Sanal ortamda oluşturulan bir unsur sanal gerçeklik şeklinde değerlendirilecekse bu faktörleri taşıması gerekmektedir.

Sanal gerçeklik fiziksel olarak var olmayanın geçmiş gibi hissettirilmeye çalışıldığı simülasyon ortamıdır. Kullanıcı fiziksel mekânda olduğu gibi sanal mekânlarda da aktif bir biçimde katılımcıdır. Sanal gerçekliğin algılanmasını sağlayan gözlüklerde stereoskopik görme yöntemi kullanılmaktadır. Stereoskopik görme; retinaya gelen iki farklı görüntünün üst üste birleştirilmesi olayıdır. Gözler birbirinden yaklaşık 6 cm uzaktadır ve bu sayede sağ ve sol göze düşen görüntü arasında ufak farklar oluşmaktadır. Beyin bu iki farklı görüntüyü karşılaştırarak iki boyutlu nesnenin 3 boyutlu olarak algılanmasını sağlamaktadır (Morris, 2013). Özellikle kültürel mirasın aktarıldığı müzelerde, 3 boyutlu yapay modellere dayanan görselleştirmeler ile dinamik içerikler oluşturularak sanal sergiler kurgulanmaktadır. Sanal Gerçeklik Simülasyonları hem müze içindeki dokunmatik ekran, sanal deneyim ortamları gibi alanlarda hem de internet, mobil uygulamalar vb. gibi dijital platformlarda oluşturulmaktadır (Makaklı ve Ozar, 2018). Örneğin 2016

yılında Franklin Institute müze ziyaretçilerine 360 dereceli çekimlerle okyanusların derinliklerini keşfetme veya uzay mekiğinde uçuş deneyimi gibi simülasyonlarla deneyimi farklılaştırmıştır. Ayrıca bu deneyim sadece müzede değil aynı zamanda çevrimiçi olarak Oculus Rift programını indirmek suretiyle de gerçekleşmiştir (Vargün, 2022).

Kültürel Miras Alanında Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri

Bilgisayar grafiklerinin gerçek ortama yerleştirilme yeteneği artırılmış gerçeklik olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçekliğin tersi olarak, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanıcıların gerçek dünya içerisinde gerçek konum ve nesnelere yerleştirilmiş sanal görüntüleri görmelerini sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklikte, gerçek dünyayı ve var olan ortamı geliştiren bilgiler bilgisayar aracılığı ile sağlanmakta ve kullanıcının gerçek ortamına dahil edilmektedir. Bu teknoloji kullanıcının bilgisayar ortamına tamamen daldığı sanal gerçeklikten oldukça farklıdır. Artırılmış gerçeklikte kullanıcı gerçek dünya ile olağan bir şekilde etkileşim halindedir. Bilgisayarı ise eş zamanlı olarak bilgi edinmek ve sanal nesnelere deneyimlemek için kullanır (Elinich, 2011; Cranmer, 2017). Artırılmış gerçeklik, internete erişim sağlayan ve akıllı cihazlar (akıllı gözlük, bilgisayar, akıllı eldiven vb.) kullanılarak gerçek görüntülere eklenen sanal nesnelere birleşimiyle oluşturulur. Tablet, bilgisayar, telefon gibi çeşitli akıllı cihazlar aracılığıyla video, ses, GPS, grafik ve benzeri veriler üretilmektedir. Bu veriler duyuşsal/algısal girdilerle artırılmakta ve gerçek ortama birleştirilerek yeni bir algısal ortam oluşturulmaktadır. (Demirezen, 2019). Sanal gerçeklikte, her şey dijital ortamda, sanal bir şekilde ya da gerçeği simüle eden bir biçimde mevcuttur. Artırılmış gerçeklik sanalın gerçek ile birleştirilmesidir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, kullanıcının gerçek dünya ile etkileşimini sürdürürken sanal öğeleri entegre eder. Öte yandan, sanal gerçeklik teknolojisi kullanıcının gerçek dünyayla etkileşimini tamamen keserek onu sanal ortama daldırır. (Kounavis vd., 2012).

Kültürel miras alanlarını sanal ortam dışında yerinde görmek isteyen ziyaretçilerin bir rehber ihtiyacı olmadan bilgi edinmelerini sağlayan, miras unsurlarını bulunduğu çevre içerisinde ilk yapıldıkları haliyle sunan ve somut olmayan kültürel unsurlarla birlikte görmelerini sağlayan ve çoğunlukla taşınabilir veya giyilebilir teknolojiden yararlanan artırılmış gerçeklik uygulamaları bulunmaktadır. Vlahakis vd.'nin (2002) geliştirdikleri ArcheoGuide projesi bu gelişmedeki özgün çalışmalardan biridir. ArcheoGuide isminden de anlaşılacağı üzere arkeolojik sit alanlarında bireye yönelik sunulan rehberlik hizmetidir. İlk aşamada Yunanistan'ın Olimpiya Antik Kenti uygulama alanı olarak seçilmiştir. Olimpiya'nın seçilmesinde önemli olan faktörler buranın Olimpiyat Oyunları'nın başlangıç yeri olması, ziyaretçi kapasitesinin fazla olması ve kalıntılarının harabe şeklinde olmasıdır. ArcheoGuide AR tabanlı bir uygulamadır. Kullanıcılar hem gerçek ve hem de sanal dünyaya ait görüntü katmanlarını aynı anda, birlikte görmektedir. Örneğin Hera Tapınağı'na çıplak gözle aynı açıdan bakan bir ziyaretçi sadece arta kalan kalıntıları görürken, ArcheoGuide uygulaması kullanan ziyaretçi gerçek ortamda ve doğal çevrede tapınağın yeniden inşa edilmiş sanal yapısını görmektedir (Resim 3-4).



Resim 3-4. Hera Tapınağı'nın Çıplak Gözle ve ArcheoGuide ile Görünümü (Vlahakis vd., 2004)

ArcheoGuide uygulaması ile deneyimlenebilen antik stadyumda o döneme özgü sanal atletlerin birbirleriyle yarıştığı gözlemlenebilmektedir (Resim 5). ArcheoGuide uygulaması, kullanıcılara işitsel bilgiler sunmanın yanı sıra, çevrede gezinme için GPS üzerinden yönlendirmeler de yapmaktadır. ArcheoGuide ile ziyaretçi, kalıntıların yeniden inşasını deneyimleyerek antik kentin önemini ve bulunduğu döneme ait yaşamı algılayabilmektedir. Aynı zamanda ziyaretçiler, Olimpiyat Oyunları'nın antik dönemden bugüne ulaşan bir miras olduğunu yerinde görmekte, kentin ve oyunların sürekliliğini ve önemini anlayabilmektedir.



Resim 5. Antik Stadyum'da Yarışan Sanal Atletler (Vlahakis vd., 2004)

Artırılmış gerçekliği yansıtan diğer bir çalışma Papagiannakis ve arkadaşları (2005) tarafından Antik Pompei Kentinde oluşturulmuştur. Çalışma antik fresk ve boyamaların, sanal karakterlerin bölgede flora ve faunasını da yansıtan doğal çevre içerisinde yeniden canlandırılmasına dayanmaktadır. VR gözlükler kullanan ziyaretçiler thermopoliumu (Antik kentte ayaküstü yeme-içme alanları) izlediklerinde, fresk ve boyamaların yeniden inşasını ve döneme ait kıyafetler giyen bir kadını çalışırken görmektedir (Resim 6-7).



Resim 6-7. Antik Thermopolium ve Gözlemleyen Ziyaretçiler (Papagiannakis vd., 2005)

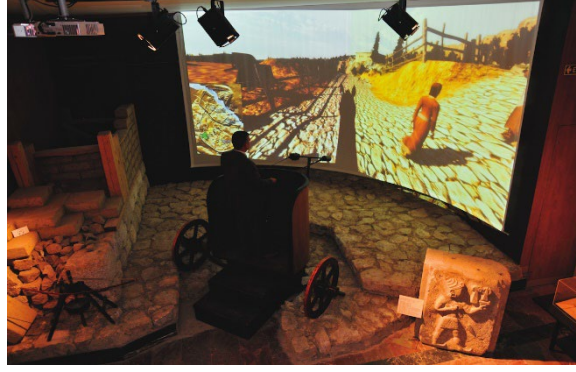
Veziv Yanardağı'nın patlamasından (MS 79) önceki sosyal yaşama ait özellikleriyle birlikte, fresk ve boyamalara ait rekonstrüksiyonların sunulması, somut ve soyut kültürel mirasın korunması ve tanıtılmasında büyük bir farkındalık oluşturmuştur.

Sanal/Artırılmış Gerçeklik Bağlamında Müzeler

Müzeler teknoloji çağına uyum sağlayarak geleneksel işlevleri dışında, fiziki ortamlarda sunamadıkları koleksiyonları web sitesi ve sanal müze uygulamalarında sunmaktadır. Müzeler fiziki mekânların yanı sıra internet ortamında da karşımıza çıkmaktadır. Hatta artık sadece sanal ortamda var olup, fiziki mekâna sahip olmayan müzeler bulunmaktadır (Aydoğan, 2017).

Müzelerin kamuya açık hale getirilmesini engelleyen faktörler arasında, bazı varlıkların yapısı ve kırılganlığı yer almaktadır. Ayrıca bazı eserlerin sergilenmesinde, müzeyi ziyaret edenlerin sergilenen eserlerle etkileşimi oldukça sınırlıdır; eserlere tam anlamıyla her açıdan bakamamakta ve eserleri kıyaslayamamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, sanal müzeler veya artırılmış gerçeklik ziyaretçiler için daha işlevseldir. Artırılmış ve sanal gerçeklik müzeler açısından etkili bir destekleyici teknolojidir. Müzeler, kültürel nesnelerin sanal sergilerini ve dijital koleksiyon sergilerini sunmak için web sayfaları, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi çeşitli veri sunum biçimlerini kullanabilmektedir. Bu tür teknolojiler, hem sanal hem de gerçek ortamlardaki üç boyutlu dijital müzelerin ve eserlerin modellerinin görselleştirilmesini sağlayarak çözümler sunmaktadır. (Wojciechowski vd., 2004).

Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı (OKA) desteği ile Reo-tek şirketi Çorum Arkeoloji Müzesi'nde Hitit İmparatorluğu'nun başkenti Hattuşaş'ta, Hitit savaş arabası simülasyonu oluşturmuştur. İnteraktif yöntemin kullanıldığı sistem ziyaretçilerin at arabasına binmeleri ve dizginleri tutmaları ile çalışmaya başlamaktadır (Resim 8). At arabasının üzerinde Hitit dönemindeki Hattuşaş sokaklarında gezinerek şehri koruyan surların ardındaki tapınakların arasından geçerek antik yolda at sürerken yoldan geçen rahipler, halktan kişiler, askerler, yörenin kuşları, koyunları, oraya özgü bitkileri ile karşılaşmaktadır (Reo-tek, 2023).



Resim 8. Çorum Arkeoloji Müzesi Hitit Savaş Arabası Simülasyonu (Reo-Tek, 2023).

Aynı müzenin başka bir bölümünde yine dokunmatik ekran aracılığı ile Alacahöyük'te bir Hatti Prensi'nin ölü gömme törenini ziyaretçiler etkileşimli olarak inceleyebilmektedirler. Uygulamada tören sırasındaki ritüellerin kullanıcı tarafından yapılması beklenmekte ve böylece deneyimlenen törenin akılda kalıcılığı arttırılmaktadır. Kullanıcının müdahalesi ile aktif hale gelen ekranda prensin mezarına konulma anı gösterilmeye başlanır ve sahne içerisinde mezarın başında yer alan askerler, rahipler dönemin kıyafetleri ile töreni izlerken tasvir edilirler. Kullanıcı ekrana müdahale ettiği andan itibaren istediği açıdan olayı izleyebilir hale gelmektedir. Her ayrıntısı düşünülerek çizilen sahnede kullanıcı istediği kişiye, objeye, hayvana dokunarak onunla ilgili bilgi alabilme imkanına sahiptir. Burdur Arkeoloji Müzesi'ne gelen ziyaretçiler kioska dokundukları anda sanal bir çömlek çarkını çevirmeye ve çarkın üzerindeki kili biçimlendirmeye başlar (Keş ve Başer Akyürek, 2018).

İspanya, İsveç, İngiltere ve İtalya'daki dört müzenin ortak çalışmasıyla hayata geçirilen The Museum of Pure Form, Avrupa Birliği tarafından desteklenen bir projedir. Bu proje, ziyaretçilere yeni bir kültürel miras deneyimi sunmak amacıyla dokunsal deneyim ve üç boyutlu modellerin kullanıldığı etkileşimli bir deneyim sağlamaktadır. Bu sistem, giyilebilir teknoloji ve sanal gerçeklik gözlüklerinden oluşarak ziyaretçilerin, dokunması yasak olan eserlere sanal bir deneyimle dokunmalarını sağlamaktadır. Ziyaretçiler, eserleri üç boyutlu algı ve gerçek dokunma hissiyle inceleyebilme imkânına sahiptir. Bu sayede sanat eseri, ziyaretçinin görsel hafızasının yanı sıra dokunsal hafızasında da iz bırakmaktadır (Carrozzino ve Bergamasco, 2010).

Oyunlar

Oyunların eğlence dışı alanda artan kullanımı, günlük yaşamları dönüştürmekte ve en önemlisi günlük yaşama daha fazla eğlence katmaktadır. Oyunların içine çekme, meşgul etme ve motive etme gücü ve oyunların bilişsel kazanım, farkındalık ve davranış değişikliğini teşvik etme ve kolaylaştırma fonksiyonları, bu tür oyunların gerçek hayat ortamlarında daha fazla yer edinmesini teşvik etmektedir.

Mobil oyunlar kültürel mirasın dijitalleşmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu oyunlar, kültürel öğelerin daha geniş bir kitleye tanıtılmasına, korunmasına, yeni nesillerin eğitimine ve kültür turizminin teşvik edilmesine katkı sağlamaktadır. Mobil oyunlar, dünya genelinde milyarlarca kişi tarafından oynandığından, kültürel mirası daha geniş bir kitleye tanıtmak için kullanılmaktadır. Örneğin, tarihi yerlerin, geleneksel kıyafetlerin, yerel yemeklerin ve diğer kültürel öğelerin bulunduğu mobil oyunlar, insanları bu kültürel öğeler hakkında bilgilendirmekte ve bu kültürleri daha da yaygınlaştırmaktadır. Ayrıca mobil oyunlar, kültür turizmini teşvik etmeyi de sağlamaktadır. Örneğin, bir mobil oyun, oyuncularını tarihi yerleri ziyaret etmeye teşvik edebilmekte ve bu yerlerin turizm sektörüne katkısını artırabilmektedir.

Eğlence amaçlı oyunlardan farklı olarak eğitici video oyunları (Serious Games) kültürel mirasın korunmasını, koruma bilincinin toplumun her kesimi tarafından benimsenmesini sağlamak amacıyla kullanılan araçlardır. Kültürel yapıyı eğlenceli şekilde sunması bu oyunlara gençlerin eğitiminde hem ilgi çekici hem de faydalı bir katkı sağlamaktadır. Video oyunlarının VR teknolojileriyle desteklenmesi bu eğitici potansiyelini güçlendirmektedir. Kültürel açıdan zenginleştirilmiş eğitici uygulamalar, kültürel (gelenek, dil, dini inançlar, kıyafet, folklor vb.) farkındalık oluşturan, mirasın (mimari, sanatsal, arkeolojik ve doğal miras) farkındalığını arttıran ve tarihi rekonstrüksiyonu kapsayan kapsamlı uygulamalar olarak sınıflandırılmaktadır (Mortara vd., 2013). *Antik Olimpiyat*, bu sınıflandırmaların tümünü içermesi ve sanal gerçeklik tekniklerini kapsamaması açısından eğitici oyunlara örnek olarak verilebilmektedir. Oyun içerisinde Zeus- Hera Tapınakları gibi önemli yapıların ve bulunduğu döneme ait heykel, vazolar, çanak gibi nesnelerin sanal inşası bulunmaktadır. Nesnelere ise yap-boz şeklindeki bir oyunla tamamlayabilmektedir. Ayrıca oyunda güreş, uzun atlama ve mızrak gibi olimpiik sporlara kullanıcı da dahil

olabilmektedir (Gaitatzes vd., 2004). Kullanıcıyı ortamın içine çeken ve hareket algılayan sensörlere sahip bir teknolojinin kullanılması, oyunun sanal gerçeklik özelliklerini taşıdığını göstermektedir (Sherman ve Craig, 2003).

Sonuç

Kültürel miras, her toplumun tarihinin, geleneklerinin ve kültürel değerlerinin bir parçasını oluşturmakta ve bunların korunması ve sürdürülmesi, toplumların kültürel ve ekonomik gelişimleri için hayati önem taşımaktadır. Bu makale, kültürel miras alanı ve varlıklarına yönelik geliştirilen bazı çevrimiçi, sanal uygulamalara, işlevlerine ve turizm alanındaki faydalarına genel bir bakış sunmaktadır.

Kısa sürede bu denli hızlı gelişen dijital sistemler, yakın gelecekte görselleştirme ve etkileşim, donanım cihazları ve yazılım sistemlerinde farklı bir kullanıcı deneyimiyle karşılaşacağımızı göstermektedir. Günümüzde kullanılan dijital teknolojiler de kültürel mirasın korunması ve aktarımı için birçok fırsat sunmaktadır. Dijitalleşme sayesinde kültürel mirasın korunması daha etkili bir şekilde yapılmaktadır. Dijital teknolojiler, kültürel mirasın daha ayrıntılı bir şekilde belgelenmesine ve kaydedilmesine olanak sağlamaktadır. Bu da koruma çalışmalarını daha etkili hale getirmektedir. Arkeoloji alanında kullanılan teknolojiler ve dijital yöntemler son yıllarda büyük bir dönüşüm ve ilerleme kaydetmiştir. Bu gelişmeler, arkeologların kazı çalışmalarını daha etkili, doğru ve kapsamlı bir şekilde gerçekleştirmelerine yardımcı olmuş ve buluntuların analizini daha ayrıntılı bir şekilde yapmalarına olanak tanımıştır. Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR), arkeologların kazı alanlarını ve buluntuları sanal olarak incelemelerine ve rekonstrüksiyonlarını yapmalarına yardımcı olmaktadır. Dijital belgeleme yöntemiyle kazı alanlarını dijital olarak belgeleyerek fotoğraf, çizim ve metinleri elektronik ortamda depolayabilmektedirler. Bu sayede buluntuların daha kolay paylaşılmasını ve analiz edilmesini sağlar. 3D ve lazer tarayıcı yöntemleri ise arkeolojik buluntuların modellenmesine olanak tanımaktadır. Eski yapıları ve nesnelere hassas bir şekilde tarayarak dijital 3D modeller oluşturulabilmektedir.

Kültürel mirasın aktarımı, toplumların tarih, kültür ve kimliklerinin korunması ve gelecek nesillere aktarılması açısından son derece önemlidir. Dijital teknolojiler, kültürel mirasın korunması, belgelenmesi ve erişilebilirliği için önemli bir araçtır. Bu teknolojik gelişmelerin bazı örnekleri arasında, yüksek çözünürlüklü görüntüler elde etmek için verilerin üç boyutlu modelleme şeklinde kullanılması, panoramik fotoğraflar elde etmek için 360 derece panorama teknolojisinin kullanılması veya lazer tarayıcıların kullanılması bulunmaktadır. Sanal gerçeklik (VR) teknolojisi, bilgisayar grafikleri oluşturma, yapay zekâ, ağ ve sensör teknolojisi içeren turizm pazarlamasında ve kültürel kalıntıların korunmasında önemli bir değere sahiptir. Bu teknolojiler sayesinde kültürel miras sanal ortamda yeniden yapılandırılabilir ve simüle edilebilir. Bunlar, daha fazla turist çekmeye de yardımcı olabilecek kültürel mirasın etkili "dijital korunması" örnekleridir.

Kültürel mirasın dijitalleşmesi turizmi etkileyen birçok faktörden biridir. Dijitalleşme, kültürel mirasın korunması ve tanıtımı için yeni fırsatlar sunar. Aynı zamanda turizm endüstrisi için de birçok avantaj sağlar. İlk olarak dijitalleşme sayesinde kültürel mirasın daha geniş kitlelere ulaşması mümkün hale gelmektedir. Örneğin, bir müze veya tarihi yapıyı ziyaret edemeyen kişiler, dijital olarak bu mekânları keşfedebilirler. Bu da kültür turizmine daha fazla katılım sağlamaktadır. Dijital teknolojiler turizm sektöründe turist deneyimini geliştirebilmektedir. Seyahat edenler; dijital rehberler, sanal turlar, mobil uygulamalar ve benzeri araçlar sayesinde daha fazla bilgi edinmektedir. Bu da turizm sektöründe daha fazla turist memnuniyeti ve sadakatini sağlamaktadır.

Kaynakça

- Affleck, J, & Kvan, T. (2008). A virtual community as the context for discursive interpretation: A role in cultural heritage engagement, *International Journal of Heritage Studies*, 14 (3), 268–280.
- Ahunbay, Z. (1994). Birinci derece anıtlarda değerlendirme ve restorasyon sorunları. *Arredamento Dekorasyon*, 7-8, .87/90.
- Akın, E. (2021). Sanal ortamda veli kültürünün yeniden inşası: Hacı Bektaş Veli örneği. Hacı Bektaş Veli Özel Sayısı. *Nenşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 11(4): 118-134.
- Aktüel Arkeoloji, (2020). Çorum Arkeoloji Müzesi. <https://aktuelarkeoloji.com.tr/kategori/kulturel-miras/corum-arkeoloji-muzesi> Erişim Tarihi: 07.08.2023.
- Alsadik, B. (2018). Practicing the geometric designation of sensor networks using the Crowdsourc 3D models of cultural heritage objects. *Journal of cultural Heritage*, 31, 202–207.
- Altaş, N.T. (2014). Kentsel dönüşümde kültürel miras değerlerinin korunması: Erzurum örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, (19)32: 243-260.

- Aslan, Z.& Ardemagni, M. (2006). *Introducing Young People to the Protection of Heritage Sites and Historic Cites*. Roma: MAXTUDIO, ICCROM.
- Aşlıoğlu, F. & Memlük, Y. (2010). Frig Vadisi kültür mirası alanlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2 (2): 185- 197.
- Atkinson, K.B. (1996). *Close Range Photogrammetry and Machine Vision*. Whittles Publishing Service, London.
- Aurindo, M. J., & Machado, C. (2016). MUVITUR (virtual museum of tourism): A new approach to tourism history. *Journal of Tourism History*, 8(3), 300-309.
- Aydoğan, D. (2017). Virtual museums in the context of virtual reality and simulation. *e-Journal of New Media*, 1(2): 137-148.
- Barazzetti, L. & Banfi, F. (2017). Historic BIM for mobile VR/AR applications. Marinos Ioannides Nadia Magnenat-Thalmann & George Papagiannakis (Ed.), *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage* içinde, Springer International Publishing.
- Baudrillard, J. (2022). *Simülaklar ve Simülasyon*. (Çev. Oğuz Adamır). Ankara: Doğubatı Yayınları
- Berry, D. M. (2011). The computational turn: Thinking about the digital humanities. *Culture Machine*, 12, 1-22.
- Bianchi, C. (2006). Making online monuments more accessible through interface design. L. MacDonald (Ed.), *Digital Heritage Applying Digital Imaging to Cultural Heritage* içinde, (ss. 445-466). Oxford: ButterworthHeinemann.
- Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452-458.
- Charr, (2019). Michael John Gorman on 'Play' in Museums. <https://www.museumnext.com/article/michael-john-gorman-on-play-in-museums/> Erişim Tarihi: 02.08.2023
- Chhabra, D., Healy, R. & Sills, E. (2003). Staged authenticity and heritage tourism. *Annals of Tourism Research*, 30(3): 702-719.
- Chung, M.& Callin, J. (2017). Point cloud framework for rendering 3D models using Google Tango. (Yayımlanmamış bitirme tezi). Santa Clara Üniversitesi.
- Constantinidis, D. (2016). Crowdsourcing Culture: Challenges to Changel, Borowiecki, K.J., Forbes, N. & Fresa, A. (Ed.), *Cultural Heritage in a Changing World* içinde (ss. 215-236). Switzerland: Springer International Publishing.
- Cranmer, E. E. (2017). *Developing an augmented reality business model for cultural heritage tourism: The case of Geovor Museum* (Yayımlanmış doktora tezi). Department of Operations, Technology, Events and Hospitality Management The Manchester Metropolitan Üniversitesi.
- D'andria, F. (2020). Hierapolis in Phrygia. Sixty years of Italian archaeological research in Turkey (Phrygia Hierapolis). Türkiye'de İtalyan arkeoloji araştırmalarının altmış yılı. *Lycus Dergisi*, 1: 99-119.
- Darmawan, R. (2011). Web 2.0 and idiosyncrasy of cultural heritage: A perspective from indonesia. G. Styliaras, D.Koukopoulos, & F. Lazarinis, (Ed.). *Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage: Applications and Environments* içinde (ss. 481-494). IGI Global.
- Demirezen, B. (2019). Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisinin turizm sektöründe kullanılabilirliği üzerine bir literatür taraması. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 1-26.
- Digital Heritage Lab (2021). Lab Brochure 2021. https://digitalheritagelab.eu/wp-content/uploads/2022/09/Lab_Brochure_2021_compressed.pdf Erişim Tarihi: 28.07.2023.
- Elinich, K. J. (2011). *Augmented hands-on: An evaluation of the impact of augmented reality technology on informal science learning behavior* (Yayımlanmış doktora tezi). Pepperdine University Graduate School of Education and Psychology.
- Eur-Lex. (2008). *İ2010: Digital libraries*.

- Froehlich, M., Azhar, S. & Vanture, M. (2017). *An investigation of Google Tango tablet for low cost 3D scanning*. International Symposium on Automation and Robotics in Construction ISARC, Taiwan.
- Gaitatzes, A., Christopoulos, D., & Papaioannou, G. (2004). *The ancient olympic games: Being part of the experience*. 5th International Conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage. Oudenaarde Belçika.
- Gutierrez, A., M., Vexo, F. & Thalman, D. (2008). *Stepping into Virtual Reality*. Springer Science and Business Media, London.
- Hamengkubowono, X. (1993). *Revitalization of culture heritage within the context of tourism. in universal tourism: Enriching or degrading culture*. Proceedings of the International Conference on Culture and Tourism, W. Nuryanti (ed.), (ss. 20-29). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Herbert, D. T. (1989). Leisure Trends and The Heritage Market. D. T. Herbert, R. C. Prentice & C. J. Thomas (ed.), *Heritage Sites: Strategies for Marketing and Development* içinde., (ss. 1-15). Hants: Avebury.
- Hocaoğlu, D. (2016). Beypazarı'nın kültürel mirasa dayalı kentsel markalaşmasında tasarımın rolü. *Millî Folklor*, 28 (109): 217-232.
- Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired Magazine*. 14(6): 1-5.
- Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired Magazine*. 14(6): 1-5.
http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds_pr.html
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A124226i> erişim tarihi: eklenmelidir.
<https://mused.org/tr/explore/> Erişim Tarihi: 03.08.2023.
- <https://www.louvre.fr/en/what-s-on/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home> Erişim Tarihi: 31.07.2023
- <https://www.louvre.fr/en/what-s-on/life-at-the-museum/the-mona-lisa-in-virtual-reality-in-your-own-home> Erişim Tarihi: 31.07.2023
- <https://www.reo-tek.com/corum-arkeoloji-muzesi> Erişim Tarihi: 07.08.2023.
- <https://www.reo-tek.com/emitt-gobeklitepe-sanal-gerceklik> Erişim Tarihi: 03.08.2023.
- Hutton, W. & Giddens, A. (2000). Anthony Giddens and Will Hutton in conversation. Anthony Giddens & Will Hutton (ed.), *Global Capitalism* içinde, New York: The New Press.
- International Federation of Library Associations and Institutions (2013). Trend Report 2013. https://trends.ifla.org/files/trends/assets/literature-review_2013-02-22.pdf Erişim Tarihi: 28.07.2023.
- International Research Centre for Intangible Cultural Heritage in the Asia-Pacific Region (2015). Vision & Mission. https://www.irci.jp/about/vision_mission/ Erişim Tarihi: 28.07.2023.
- Ioannides, M., Davies, R., Chatzigrigoriou, P., Papageorgiou, E., Leventis, G., Nikolakopoulou, V., & Athanasiou, V. (2017). 3D digital libraries and their contribution in the documentation of the past. Marinos Ioannides Nadia Magnenat-Thalmann & George Papagiannakis (Ed.), *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage* içinde, Springer International Publishing.
- İSMEP Rehber Kitaplar, (2014). *Kültürel Mirasın Korunması*. İstanbul.
- Jung, Y., Behr, J. & Graf, H. (2011). X3DOM As a carrier of the virtual heritage. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVIII-5/W16: 475- 482.
- Kaplan, F. (2014). Frederic Kaplan: How to build an information time machine [Video dosyası]. Erişim adresi: https://www.ted.com/talks/frederic_kaplan_how_i_built_an_information_time_machine/transcript?language=en erişim tarihi eklenmelidir.
- Keş, Y. & Başer Akyürek, A. (2018). Teknoloji ile büyüyen yeni nesil için interaktif müzeler. *İMÜ Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 4(2): 95-110.

- Kounavis, C. D., Kasimati, A. E. & Zamani, E. D. (2012). Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: challenges and prospects, *International Journal of Engineering Business Management*, 4(10): 1-6.
- Küçük C. & Yar N. M. (2013). Zeugma Mozaik Müzesi Projesi. *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi*, 10: 67-75.
- Külcü, Ö. (2012). Dijital ortamda kültürel mirasın yönetimi ve InterPARES 3 Projesi.
- Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü (2023). Sanal Müzeler. <https://sanalmuze.gov.tr/> Erişim Tarihi: 28.07.2023.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2023). Hitit Kültür ve Turizm Sistemi. <https://btgm.ktb.gov.tr/TR-268728/hitit-kultur-ve-turizm-sistemi.html> Erişim Tarihi: 07.08.2023.
- Little, C., Bec, A., Moyle, B. D., & Patterson, D. (2020). Innovative methods for heritage tourism experiences: Creating windows into the past. *Journal of Heritage Tourism*, 15(1), 1-13.
- Makaklı, E.S & Ozar, B. (2018). *Fiziksel mekânın dijital platformlardaki temsili; Topkapı Sarayı Müzesi örneği*. I. International Ottoman Traces Symposium, Edirne..
- Malpas, J. (2008). New media, cultural heritage and the sense of place: Mapping the conceptual ground. *International Journal of Heritage Studies*, 14(3), 197-209.
- Matterport Scenes. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.matterport.capture&hl=en>.
- Michael, D., Pelekanos, N., Chrysanthou, I., Zaharias, P., Hadjigavriel, L.L. & Chrysanthou, Y. (2010). *Comparative study of interactive systems in a museum*. Digital Heritage- Third International Conference, Kıbrıs.
- Morris, C. G. (2013). Psikolojiyi Anlamak, (H. B. Ayvaşık, M. Sayıl. Çev.). Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318- 325.
- Muşkara, Ü. (2017). Yeni medyanın kültürel miras konulu uygulamaları. *Erdem*, 73: 89-110.
- Nuryanti, W. (1996). Heritage and postmodern tourism. *Annals of Tourism Research*, 23(2): 249-260.
- Nyhlén, S., & Gidlund, K. L. (2018). Everything? disappears... reflexive design and norm-critical intervention in the digitalization of cultural heritage. *Information, Communication & Society*, 22: 1361-1375.
- Pastviewexperience (2023). <https://pastviewexperience.com/en/pastview-experienceenglish/#custom> (Erişim tarihi: 04.08.2032).
- Remondino, F. & Rizzi, A. (2009). RealityBased 3D Documentation of World Heritage Sites:Methodologies, Problems and Examples,. 22nd CIPA Sempozyumu, Kyoto, Japonya, Ekim 11-15 2009.
- Sabharwal, A. (2015). *Digital Curation in the Digital Humanities: Preserving and Promoting Archival and Special Collections*. USA: Chandos Publishing.
- Scandy Pro. <https://www.scandy.co/blog/four-reasons-for-scandy-pro/>
- Serain C. (2016) *The contribution of digital technologies to the mediation of the conservation-restoration of cultural heritage*. Euro-Mediterranean Conference.
- Sherman, W. R.& Craig, A. B. (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. University of California, Berkeley, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.
- Sürücü, O. & Başar, M.E. (2016). Kültürel mirası korumada bir farkındalık aracı olarak sanal gerçeklik. *Mimarlık Planlama Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4(1), 13-26.
- Taşkıran, M. (2022). Digital Arkeoloji Uygulamaları: Sillyon Çalışmaları Örneği. *Neşebir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, Dijitalleşme Özel Sayısı. 320-328.
- Türk Arkeoloji ve Kültürel Miras Enstitüsü (2023). <https://turkarkeolojienstitusu.org/enstitu/misyon-vizyon/> Erişim Tarihi: 07.08.2023

- UNESCO, (1972). *Convention concerning the protection of the World Cultural and Natural Heritage*.
<https://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>
- UNESCO, (2003). *Text of the convention for the safeguarding of intangible cultural heritage* Paris, 17 October 2003.
<https://ich.unesco.org/en/convention>
- UNESCO, (2023). World heritage list <https://whc.unesco.org/en/list/> erişim tarihi eklenmelidir.
- VandeCreek, D. (2007). Web of significance: The Abraham Lincoln historical digitization project, new technology, and the democratization of history. *Digital Humanities Quarterly*, 1(1).
- Vargün, Ö. (2022). Teknolojinin belirleyiciliğinde müzelerde dijitalleşme süreci ve insan odaklı tasarım yaklaşımları. *İdil*, 92: 565-584.
- Vlahakis, V., Ioannidis, N., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., & Almeida, L. (2002). Archeoguide: an augmented reality guide for archaeological sites. *IEEE Computer Graphics and Applications*, (5), 52-60.
- VOMA, <https://visit.voma.space/> Erişim Tarihi: 31.07.2023.
- Wands, B. (2006). *Art of The Digital Age*. London: Thames & Hudson.
- Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., & Cellary, W. (2004). *Building virtual and Augmented Reality museum exhibitions*, Ninth International Conference on 3D Web Technology-Web3D, 135-144.
- Zeppel, H. & Hall, M.C. (1992). Arts and Heritage Tourism. B. Weiler, & M. C. Hall (Ed.), *Special Interest Tourism* içinde (ss. 47-69). London: Belhaven.

EXTENDED SUMMARY

Cultural heritage forms a part of the history, traditions and cultural values of every society, and their preservation and maintenance is vital for the cultural and economic development of societies. This article provides an overview of some online and virtual applications developed for cultural heritage sites and assets, their functions and benefits in tourism. The transmission of cultural heritage is extremely important in terms of preserving the history, culture and identities of societies and transferring them to future generations. Digital technologies are important tools for the protection, documentation and accessibility of cultural heritage. However, the preservation and transmission of cultural heritage is becoming increasingly difficult as a result of changing and disappearing traditions and habits over time. Therefore, the use of digital technologies in the field of cultural heritage has increased in recent years.

The use of digital technologies in the transmission of cultural heritage provides many advantages. These include providing wider access to cultural heritage, preserving cultural heritage, ease of access, providing new learning opportunities, helping to promote, and cooperating and sharing cultural heritage. One of the advantages of digital technologies is that it provides wider access to cultural heritage. Through virtual tours, digital archives, digital museums and other similar applications, cultural heritage can be accessed from anywhere. This helps people to show more interest in cultural heritage.

The digitization of cultural heritage is especially important for the preservation of languages and traditions that are on the verge of extinction. Materials such as audio and video recordings, pictures and documents are stored in digital formats and transferred to future generations. To protect particularly rare or fragile works, digital copies can be made and preserved even if the originals are damaged. This prevents the loss of cultural heritage and helps to transfer it to future generations. Virtual tours and interactive applications are other digital technologies used for the preservation and transfer of cultural heritage. Virtual tours allow visitors to learn more about cultural heritage, for example by offering a virtual tour of museums or historical sites. Interactive applications, such as mobile applications and games, make learning about cultural heritage more enjoyable. Virtual reality and augmented reality are other technologies used to make cultural heritage more interactive. Virtual reality can offer visitors a more realistic experience, for example by offering a virtual tour of ancient structures. Augmented reality enables the environment to be enriched with historical information, for example, when visiting a historical site. In addition, elderly or disabled people in particular may find it difficult to physically access cultural heritage. But through digital technologies, they can access cultural heritage in virtual ways.

In today's world, people start to get to know local or national cultures and develop trips in this direction. The use of cultural heritage for tourism has great effects on the social structure and economy. Cultural heritage in social life contributes to people's recognizing different cultural elements, developing social relations and bringing life styles together with different cultures, positively affecting the development level of countries in economic terms, and providing new employment opportunities for local people. In this sense, the issues of development, promotion and protection of cultural heritage come to the fore.

Digitization of cultural heritage is one of the many factors affecting tourism. Digitization offers new opportunities for the preservation and promotion of cultural heritage. It also provides many advantages for the tourism industry. First of all, with digitalization, it becomes possible for cultural heritage to reach larger mass. For example, people who cannot visit a museum or historical building can explore these places digitally. This provides more participation in cultural tourism. Digital technologies can also improve the tourist experience in the tourism industry. Travelers learn more through digital guides, virtual tours, mobile applications and similar tools. This provides more tourist satisfaction and loyalty in the tourism sector.

Apart from the benefits of digitalization of cultural heritage, negative reflections in tourism are also possible. Digital cultural heritage can offer visitors only a superficial experience. To understand the history, culture, and heritage of a place, it can be more helpful to have a real experience. In addition, these technologies can negatively affect the local economy, as tourists do not need to travel to access a place. Local businesses that cannot get a share from the income of tourists may not be able to provide the desired efficiency from the tourism sector. Digital cultural heritage can also prevent tourists from developing their intercultural communication skills. Tourists who have a real experience have more opportunities to get to know different cultures and people, while digital visitors have an experience that is only visually and away from local people interaction.