

Turizmde Gerçeklik Teknolojisi

Nur Kuban Torun¹

Tolga Torun²

Özet

Teknolojideki gelişmeler birçok sektörde kendini göstermeye başlamıştır. Özellikle insan ile ilişkilerin ön saflarda olduğu ve deneyime dayalı sektörler, teknolojinin sağladığı kolaylıkları kendilerine adapte etmeye başlamıştır. Bilişim alanında yapılan çalışmalar, gerçeklik algısını değiştirecek boyutta yenilikler getirmiştir. Bu yeniliklerden birisi de gerçeklik teknolojileri olarak yerini almaktadır. Gerçeklik teknolojileri bileşenleri olarak gerçek dünya içerisine sanal nesnelere yerleştirmeye yarayan artırılmış gerçeklik (AR), fiziksel dünyadan bağımsız bir şekilde kendi kuralları ve işleyişi olan sanal gerçeklik (VR), fiziksel dünya ile sanal dünyanın birleşimi olan karma gerçeklik (MR) ve tüm bu bileşenlerin hepsinin bir çatı altında toplandığı şemsiye terim genişletilmiş gerçeklik (XR) uygulayıcıların karşısına çıkmaktadır. Her ne kadar bu teknolojiler maliyet, enerji verimliliği ve görsel kalitesi gibi konularda bir gelişim evresi geçirse degerçeklik uygulamaları turizm sektöründe bilgi verici, eğitici, deneyim yaratıcı ve eğlencenin boyutunu arttırıcı bir yapı ile kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle turizm önünde oluşabilecek engelleri aşmada büyük bir avantaj yaratan bu teknolojiler, gelecekte yapay zekânın da devreye girmesi ile birlikte daha etkin bir şekilde kullanılacaktır.

GİRİŞ

Günümüzde 3 boyutlu olarak, gerçek zamanlı verileri kişinin fiziksel çevresi üzerine yerleştiren teknolojilerin kullanımı uzun zamandır mühendisliğin ilgi odağı olmuştur (Azzuma, 1997). Artırılmış gerçeklik (AR) tarayıcıları, mobil akıllı telefonlar ve tabletlerdeki çeşitli AR uygulamaları sayesinde tüketiciler bu uygulamaları yüklemekte ve sanal bir gerçeklik içerisinde hatta

- 1 Doç. Dr. Nur Kuban Torun, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İ.İ.B.F. Yönetim Bilişim Sistemleri, nurkuban.akdemir@bilecik.edu.tr, 0000-0002-9115-5838.
- 2 Prof. Dr. Tolga Torun, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İ.İ.B.F. Yönetim Bilişim Sistemleri, tolga.torun@bilecik.edu.tr, 0000-0003-4215-406X.

fiziksel dünya ile bağımlı kesmeden bir cihazı tutmasına ve fiziksel çevrelerine katmanlanmış içeriklere erişmesine olanak sağlamaktadır (Zhou, Duh, & Billingham, 2008). Gerçeklik teknolojileri denildiğinde ilk olarak artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri akla gelmektedir. Bu iki teknoloji çoğu zaman uygulamadaterim olarak birbiri yerine kullanılsa da, uygulamada belirgin farkları içermekte ve farklı birer teknolojik yansımalar olarak uygulayıcıların karşısına çıkmaktadır. Ayrıca gelişen teknolojiye paralel olarak karma gerçeklik ve genişletilmiş gerçeklik teknolojileri de uygulayıcıların karşısına çıkmaktadır. Yazılım geliştirme süreçleri ve kullanılan ekipmanlar gibi, gerçeklik teknolojileri, kullanıcıya vaat ettikleri ve uygulama alanları bakımından da önemli ölçüde farklılık göstermektedir (Güngör, 2023).

Gerçeklik teknolojileri ile birlikte yaşanan gelişmeler turizm sektöründe de değişikliklere neden olmuştur. Diğer sektörler gibi, turizm de teknolojik gelişmelere ayak uydurmalıdır. Teknoloji hem üreticiler hem de tüketiciler için çekici ve tercih edilen bir araç olmasından dolayı, teknolojik gelişmelere ayak uyduramayan turizm sektöründe, turizm faaliyetleri çekiciliğini kaybetmekte ve gelişmemektedir. Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, karma gerçeklik ve genişletilmiş gerçeklik teknolojileri, ilgi, merak, istek ve ihtiyaçları karşılamak için turizm sektörünün tüm aktörlerine (müzeler, turistler, işletmeler vb.) çekicilik sağlayabilmektedir. Gerçeklik teknolojileri, turistlere, turizm işletmelerini, destinasyonları, müzeleri, tarihi, kültürel ve mimari alanları gibi yerleri fiziksel dünyadaki gibi deneyimleme fırsatı verebilmektedir. Gerçeklik teknolojileri, turizm faaliyetine başladığı andan turizm faaliyetinin sonlandırıldığı ana kadar turizm işletmeleri, destinasyon, müze vb. çekici yerlere, turistlere ve turizmin içerisindeki herkese birçok fayda sağlaması açısından, bu teknolojilerin kullanımı oldukça önemlidir (Demirezen, 2019).

İlerleyen bölümlerde gerçeklik teknolojileri incelenecektir. Gerçeklik teknolojilerinden ilki artırılmış gerçeklik olup insanları fiziksel dünyadan koparmadan, sanal imgeler ile buluşturmaya yarayan bir teknoloji çeşididir. Cep telefonlarının yaygınlaşması ile oyun sektöründe çok fazla kullanılmaya başlanan artırılmış gerçekliğin turizm açısından önemi incelenecektir. Bir önemli gerçeklik teknolojisi ise sanal gerçeklik teknolojisidir. Sanal gerçeklik kullanıcılarına, fiziksel ortamdan uzak sanal bir dünyada sanal imkânlar sunmaktadır. Metaverse ile birlikte bilinirliği daha da artan sanal gerçeklik teknolojisinin turizmdeki yeri detaylı bir şekilde incelenecektir. Ayrıca hem artırılmış gerçeklik hem de sanal gerçekliğin bir arada yer edindiği bir gerçeklik teknolojisi de karma gerçeklik teknolojileridir. Karma gerçeklik gözlükleri ile yaygınlaşmaya başlayan bu teknoloji oyun endüstrisinde tercih edilmeye başlanmıştır. Bu açıdan karma gerçeklik teknolojilerinin

turizm açısından önemi ele alınacaktır. Son olarak arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojilerini bir araya getirerek gerçek dünya, sanal dünya ve insan-makine etkileşiminin bir yansıması olan genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin turizm açısından kullanımına değinilecektir.

6.1. ARTTIRILMIŞ GERÇEKLIK (AR)

Arttırılmış Gerçeklik (AR), sanal bilgisayar tarafından üretilen bilgilerin eklenmesiyle geliştirilmiş/arttırılmış fiziksel gerçek dünya ortamının gerçek zamanlı doğrudan veya dolaylı bir görünümü olarak tanımlanmaktadır (Wikipedia, 2010). AR hem etkileşimli hem de 3D olarak kaydedilmiş olup gerçek ve sanal nesnelere birleştirmektedir. Arttırılmış Gerçeklik, sanal bilgileri yalnızca kullanıcının yakın çevresine değil, aynı zamanda canlı video akışı gibi gerçek dünya ortamının herhangi bir dolaylı görünümüne de getirerek kullanıcının hayatını basitleştirmeyi amaçlamaktadır. AR, kullanıcının gerçek dünya ile algısını ve etkileşimini arttırmaktadır.

Arttırılmış Gerçekliğin (AR) ilk ortaya çıkışı, sinematograf Morton Heilig'in sinemayı tüm duyuuları etkili bir şekilde kullanarak izleyiciyi ekrandaki aktiviteye çekme yeteneğine sahip bir etkinlik olarak düşündüğü 1950'lere kadar uzanmaktadır.1962'de, Heilig, 1955'te "Geleceğin Sineması" adlı eserinde tanımladığı vizyonunun bir prototipini, dijital bilgisayardan önce gelen Sensorama adını verdiği bir cihazı inşa etmiştir. İlerleyen zamanlarda Sutherland, 1966 yılında kafa monteli ekranı icat etmiştir. 1968'de, Sutherland optik şeffaf başa takılan ekran kullanarak ilk arttırılmış gerçeklik sistemini yaratan kişi olmuştur. 1975 yılında, Myron Krueger Videoplacé'i yaratarak kullanıcıların sanal nesnelere ilk kez etkileşimde bulunmasını sağlamıştır. Daha sonra, Tom Caudell ve Boeing'den David Mizell, işçilere bir uçağın tellerini ve kablolarını monte etmelerine yardımcı olarak Arttırılmış Gerçeklik terimini ilk kez ortaya atmışlardır (Carmigniani, vd. 2011).

Günümüzde ise AR sadece başa takılan ekran (HMD) gibi belirli bir tür görüntüleme teknolojisiyle sınırlı bir görme duyusuyla sınırlı teknoloji olarak görülmemektedir. AR, koku, dokunma ve işitme duyularını da artırarak potansiyel olarak tüm duyuulara uygulanabilmektedir. AR, ayrıca ses kullanarak kör veya görme bozukluğu olan kullanıcıların görme yetisini arttırmak veya görsel ipuçları kullanarak sağır kullanıcıların işitme yetisini arttırmak gibi duyuusal ikameler sunarak, kullanıcıların eksik duyuularını arttırmak ve hatta bunların yerini almak için de kullanılabilir. AR'de sadece sanal nesnelere eklenmemekte, ortamdaki gerçek nesnelere de çıkarılması sağlanabilmektedir. Nesnelere gerçek dünyadan kaldırarak, arka plana uyan sanal bilgiler yerleştirmek de AR ile mümkün olabilmekte ve kullanıcılara

nesnenin orada olmadığı izlenimi verebilmektedir. Gerçek ortama eklenen sanal nesnelere, kullanıcının duyularıyla doğrudan algılayamayacağı bilgileri göstermektedir. Örneğin bir aracı teknoloji ile dijital bilgileri göstererek bir uçağın elektrik kabloları boyunca işçileri yönlendirmek gibi sanal nesne tarafından iletilen bilgi, kullanıcının günlük görevlerini yerine getirmesine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca, artırılmış gerçeklik basit bir eğlence amacı da taşıyabilmektedir. Günümüzde tıbbi görselleştirme, eğlence, reklamcılık, bakım ve onarım, not alma, robot yol planlama gibi birçok AR uygulama sınıfı bulunmaktadır (Azuma, vd. 2001).

AR, bilgisayar tarafından üretilen bilgileri gerçek dünya manzaralarının üzerine yerleştirilerek insan algısını ve bilişini yeni ve olağanüstü şekillerde güçlendirebilmektedir. AR'nın farklı hedefler veya uygulamalar içeren farklı teknoloji türleri vardır (Arena, vd. 2022):

- İşaretleyici tabanlı AR
- İşaretleyici tabanlı olmayan AR
- Projeksiyonlara dayalı AR
- Örtüşmelere dayalı AR

Özellikle, AR'ı kullanan bu farklı işletim teknolojilerini veya sistemlerini analiz etmek mümkündür. İşaretleyici tabanlı teknoloji genellikle bir cihaz işaretleyicisi ile eşleştirilmiş bir kamerayı gerçek dünya görsel nesnesi olarak kullanır; bu şekilde, kullanılan işaretleyici için benzersiz ve spesifik bir sonuç görüntülenebilmektedir. Bu teknolojiyi kullanan uygulamalar, QR kodları gibi basit ve ayırt edici modelleri işaretleyici olarak kullanır, çünkü bunlar kolayca tanınabilir ve tanıma için özel işleme becerileri gerektirmez. Bu teknoloji genellikle “görüntü tanıma” olarak adlandırılmaktadır.

Öte yandan, işaretersiz teknoloji, AR kullanan uygulamalarda en yaygın olarak uygulanan teknolojidir. Bu durumlarda, konumuna dayalı veri sağlamak için elektronik cihaza entegre edilmiş GPS, dijital pusula, hız ölçer veya ivmeölçer gibi araçlar kullanılır. Bu uygulama “konum tabanlı” veya “coğrafi konum” olarak da adlandırılır. Genellikle adres haritalama ve belirli bir adres bulmak için kullanılır.

Projeksiyon tekniğini kullanan uygulamalar, bunun yerine gerçek dünyadan yapay ışık projeksiyonu yapılan gerçek nesnelere kullanır. Bu tür teknolojiye dayanan uygulamalar, gerçek dünyada bir yüzeye ışık göndererek ve ardından bu projeksiyonlu ışıkla insan temasını hissederek insan etkileşimine olanak tanır. Kullanıcı ile etkileşim, beklenen projeksiyon ile gerçek projeksiyon arasında bir fark olduğunda gerçekleşir. Bir kullanıcı

ikincisini tetikler. Bu tür bir AR'da, bir işaretleyici kullanılmaması, sanal öğelerin işlenmesinde yardımcı olan daha fazla hesaplama gücü gereksinimini belirler. Bu nedenle, çalışmasının deneyimini tam olarak yaşamak için daha yüksek işlem gücüne sahip cihazlar gerekecektir.

Son olarak, örtüşmelere dayalı AR teknolojisi de ortaya çıkmıştır. Bu uygulama, gerçek dünya görünümünü kısmen veya tamamen değiştirerek, bir nesnenin üzerine aynı nesnenin büyütülmüş bir görünümünü yerleştirir. AR üst katmanında, nesne tanıma hayati öneme sahiptir çünkü uygulama nesneyi belirleyemez veya tanıyamazsa, orijinal görüntüyü artırılmış olanla değiştirmeyecektir.

6.1.1. Turizm Uygulamalarında Arttırılmış Gerçeklik (AR) Teknolojileri

Turizm araştırmacıları ve sektör liderleri, 2000 yılı itibarıyla turizmde AR'nın potansiyelinin farkına varmış ve bu durum turizm açısından AR çalışmalarının ortaya çıkmasına yol açmıştır.

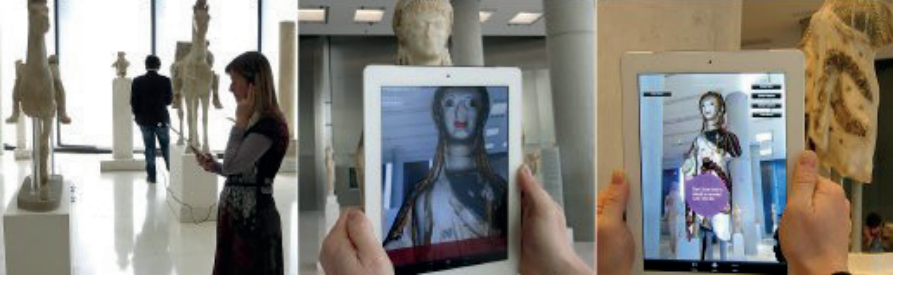
Dijital ortamda kişiselleştirme ve kişiselleştirilmiş öğrenme son yıllarda müzelerde öne çıkan iki küresel trend olmaktadır. Müzelerin çoğu yeni mobil teknolojilerine dayalı araçları kullanmaya başlamıştır. Mobil uygulamalar ziyaretçilere, müzelerde yer alan bir sergi veya müzenin geneli hakkında ek bilgiler sağlayabilmektedir. Mobil uygulamalar, müze koleksiyonu veya galeri alanları hakkında kişiselleştirilmiş bir rehber olarak görev yapabilmektedir. QR kodları, cep telefonuyla rehberli sesli turlar ve akıllı telefon uygulamaları, dünyanın dört bir yanındaki müzelerde yaygın olarak kullanılan mobil özellikler haline gelmeye başlamıştır. Bazı müzeler ziyaretçi deneyimini artırabilecek daha etkileşimli ve özelleştirilmiş özellikleri entegre etmenin yollarını keşfetmeye başlamıştır. Mobil teknoloji ile entegre olan AR, galeri alanlarını ziyaret ederken, gerçek dünya nesnelileriyle etkileşimde bulunurken veya açık hava müzelerini keşfederken ziyaretçilere sunulan bilgileri artırabilen keşif temelli öğrenme aracı olarak kullanılabilir (Ding, 2017).

Günümüzde birçok müze, ziyaretçi deneyimi açısından arttırılmış gerçeklik teknolojilerinden yararlanmaya başlamıştır (Falk ve Dierking, 1992). Deneyim kazandırma adına arttırılmış gerçekliğin iki önemli rolü bulunmaktadır: rehberlik sistemi ve sanat eserlerini takdir etme sistemi. İlk sistem, kullanıcıların iyi belirlenmiş bir rotayı takip etmeleri için müzelerin sergi alanında (sunum salonları arasında) rehberlik edilmesini sağlamaktadır. İkinci sistem, her sunum salonunun içinde kullanılmakta ve kullanıcılara sanat eserinin özelliklerini özümsemelerine yardımcı olan bilgiler sağlamaktadır.

Sanat eserini yorumlamak için sanal bir metin görüntülenmektedir. Ayrıca sergiye katılanların manipüle edebilmesi amacıyla sanat eserinin 3D modelini görüntüleyebilmekte ve bu durumda, AR sayesinde sergilerin geri planlarının da görüntülenmesi sağlanabilmektedir. Ziyaretçilerin yollarını bulmalarına yardımcı olabilecek ve sanat eserlerini anlama düzeylerini kolaylaştıran veya derinleştiren bir rehberlik sisteminde kullanılan AR teknolojisi, ziyaretçilerin keyifli bir zaman geçirmesini sağlamaktadır (Ghouaiel, vd. 2017).

Hareket ederek nesnelere inceleme altına almak deneyim için önemli hususlardan birisidir. Müzelerdeki ziyaretçiler, müzelerde sergilenen nesnelere farklı bakış açılarından ve farklı mesafelerden görebilmekte ve bu deneyim kazanmaya çalışmaktadır (Christidou ve Diamantopoulou 2017). Ancak bu hareketlilik müzelerde her zaman mümkün olmamaktadır. Müzeler yapısı gereği çoğu zaman genişletilememekte ve ziyaretçiler belirli bir rotada hareket etmek zorunlu kalmaktadır. Ayrıca müzelerin doğası gereği birçok nesneye dokunamamaktadır. Bu noktada AR teknolojileri müzede bulunan nesnelere ve fiziksel alanın sanal bir kopyasını ziyaretçilere sunabilmektedir. Bu sanal alanda diledikleri gibi gezen ziyaretçiler ayrıca sanal kopya nesnelere dokunabilmektedir (Pranz, 2021).

Yunanistan'da yer alan Akropolis Müzesi gibi önemli müzelerden bazıları ziyaretçi deneyimini arttırmak adına AR kullanmaya başlamıştır. Müzede yer alan sergilerle bağlantılı veya resimli bir şekilde kişiselleştirilmiş etkileşimli hikâye anlatımı deneyimi oluşturmak adına mobil cihazlar aracılığıyla AR araçlarını ziyaretçilere sunmaktadır. Hikâye anlatımı içeriği standart ve doğrusal değil, daha ziyade birkaç düzeyde kişiselleştirilmiş şekilde ziyaretçilere sunulmaktadır. Örneğin farklı temalar içermekte, bilgi derinliği farklılaşmakta, dil stili, ziyaret stili ve aktiviteler de farklı kategorilere sahip olabilmektedir. Bu aktiviteler, alternatif hikâye planlarında iç içe geçmiş ve başlangıçtaki bir eşleştirme sayesinde her ziyaretçiye göre uyarlanmış çeşitli multimedya araçlarını (sesli anlatım, resimler, 2B ve 3B yeniden yapılandırılmalar, video, oyunlar ve AR) içermektedir (Wither, vd. 2010). Akropolis Müzesi tarafından AR'nin dahil edildiği birkaç hikâye tasarlanmıştır. İlk hikâyede, ana anlatıcı olarak görev yapan bir at, Antik Yunanda savaşları, sporu, mitolojiyi ve günlük hayatı açıklamaktadır. Bu, hem hikaye hem de içerik düzeyinde kişiselleştirme fırsatı sunmaktadır. Hikâye, iki farklı ziyaretçi personası için tasarlanmıştır: Bir hikâye, atın arkadaşlarını kendi zamanlarına geri getirmesine ve mitolojik varlıklar hakkında bilgi edinmesine yardımcı olması gereken bir çocuk için, diğeri ise, antik Atina toplumuna bir bakış atması için yönlendirilen bir yetişkin içindir (Roussou, vd. 2013).



Resim 6.1. Akropolis Müzesi Arkaik Galerisi'ndeki AR.

Kaynak: Keil, vd. (2013)

Oyunlaştırma ve AR son zamanlarda birlikte kullanılan iki teknik olmaktadır (Ko, vd., 2018; Linaza, vd., 2014). AR ve oyunlaştırma tekniklerinin birleştirilip miras turizminde uygulanması, etkinliği arttırabileceği önünde görüşler mevcuttur (Mesa'ros, vd. 2016). Pokemon GO tarzı oyunlardan yola çıkılarak oluşturulan AR dektekli oyunların, miras kültürüne konu olan yapılar hakkında ziyaretçilerin bilgilerini arttırabileceği ve ziyaretçilerin bu tarz oyunları bir tur rehberi gibi kullanabileceği ortaya koyulmuştur (Aluri, 2017). Ayrıca etkileşimli AR araçlarının turistik yerler ve müzeler gibi kültürel ortamlarda bilginin yayılması için etkili olduğu da görülmektedir (Martins, 2015). Bu etkileşime olanak sağlayan AR araçları duyma engeli bulunan insanlar için de kullanılmaya başlanmıştır. Engelli ziyaretçilerin müzelere erişimi normalde önceden planlanması gereken rehberli turlar aracılığıyla gerçekleşmekte böylece bir işaret dili bilen tercüman hazır bulunmaktadır. Ancak birçok müzede her zaman hazır bir tercüman veya sesli ve/veya görüntülü rehber bulunması mümkün olmamakta, bu durum ise engelli bireylerin ziyaretlerden keyif alamamasına neden olmaktadır. Oyunlaştırma gibi etkileşime ve görsele dayalı AR teknolojilerinin kullanımı, engelli ziyaretçilerin deneyimlerini arttırmak için önemli birer araç olabilmektedir (Barbosa, vd. 2021). AssociationOpora ve TRIP VR tarafından yürütülen “Erişilebilir Rusya” projesi kapsamında özel olarak Rus Demiryolu Müzesi için VR projesi hazırlanmıştır. Projenin amacı, ülkenin kültürel miras alanlarını engelli kişiler için daha erişilebilir hale getirmektir (Anpilogov, 2019).

6.2. SANAL GERÇEKLİK (VR)

Sanal Gerçeklik (VR) son birkaç yılda popüler bir bilişim teknolojileri konusu haline gelmiştir. Steven Spielberg, Ernest Cline'in popüler romanı Ready Player One'ı filme dönüştürmesiyle, sanal gerçeklik milyonlarca

insan tarafından fark edilmiştir. Sanal gerçeklik, 1960'lı yıllara kadar uzanan bir geçmişe sahip olup çeşitli biçimlerde var olmuştur. İlk dijital uçuş simülatorleri geliştirildiğinde ve dünyanın önde gelen havayolları ve hava kuvvetleri tarafından kullanıldığında VR ortaya çıkmıştır (Pantelidis, 2010). Bu simülatorler, pilotun görüşünü göstermek için bir kamera ve projektör kullanmış ve genellikle simülasyonun gerçekçiliğini ve içine çekiciliğini artırmak için hareketli bir yapıya sahip olmuştur. Teknoloji geliştikçe, “sanal gerçeklik” görsel gerçeklikle etkileşimli, sürükleyici bir ortam yaratan cihazları temsil eden terim haline gelmiştir (Rosenblum& Cross, 1997).

Sanal gerçekliğin birçok türü ortaya çıkmıştır. En az sürükleyici sanal gerçeklik türü, standart bir bilgisayar monitöründe 3D sanal dünyanın gösterildiği Masaüstü VR olarak kabul edilir. Bu çok sürükleyici bir ortam olmasa da, yine de 3D sanal dünyaya bir pencere görevi görmekte ve daha sürükleyici sanal gerçeklik formlarından çok daha ucuz ve erişilebilir olmaktadır. Masaüstü sanal gerçekliğin yaygın bir örneği, Second Life'ın 3D sanal dünyalarıdır. İnsanlar, Second Life'a İnternet üzerinden erişebilirler ve bu sanal dünyada bir avatar ile temsil edilirler. Kullanıcılar metin ve sesle etkileşimde bulunabilir, 3D nesnelere oluşturabilir ve dünyada kendi “topraklarına” sahip olabilirler. Diğer masaüstü VR örnekleri arasında, binlerce insanın etkileşimde bulunduğu ve kalıcı bir sanal dünyada bir arada yaşadığı World of Warcraft veya EVE Online gibi devasa çok oyunculu çevrimiçi oyunlar yer almaktadır (Boyles, 2017).

VR'nin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte oyun endüstrisi, OculusRift, HTC VIVE ve PlayStation VR gibi HMD'leri piyasaya sürmüş ve VR'nin özel hanelere yayılmasını tetiklemiştir. HMD'lerin yanı sıra, modern VR teknolojisi genellikle sesler için kulaklıklar (veya diğer tür hoparlörler) ve dokunsal geri bildirim için denetleyiciler içermektedir. Ancak daha sofistike VR sistemleri dokunsal eldivenler, dokunsal kıyafetler, çok boyutlu koşu bantları veya sürükleyici deneyimi artıran diğer donanımları da içerebilmektedir (Mach, vd., 2019). Yüksek teknolojik yapısı ile günümüz VR teknolojisi genellikle sanal gerçeklik başlıkları (HMD'ler) olarak adlandırılan başa takılan ekranları içermekte ve bu ekranlar, kullanıcıların gerçek dünyayı engelleyerek sanal bir dünyaya dalmalarını sağlamaktadır (Brooks, 1999). Modern VR teknolojileri, “gerçek dünyaya ait duyusal bilgileri, 3D görsel görüntüleme, mekânsal ses ve kuvvet veya dokunsal geri bildirim gibi sentetik uyarıcılarla değiştiren karmaşık teknolojiler” olarak tanımlanabilmektedir (Bowman&McMahan 2007).

VR teknolojileri ile birlikte birçok terim de günlük hayatın içerisine yerleşmiştir. Özellikle, “sanal ortam” ve “sanal dünya” terimleri genellikle

VR bağlamında kullanılmaktadır. Sanal bir ortam, “gerçek (veya hayali) ajanların, nesnelerin ve süreçlerin yazılım temsillerinden; bu modellerle etkileşimde bulunmak ve görüntülemek için bir insan-bilgisayar arayüzünden” oluşmaktadır (Barfield, vd. 1995). Sanal dünya, “avatarlar olarak temsil edilen kullanıcılar tarafından ikamet edilen ve şekillendirilen paylaşılan, simüle edilmiş alanlar sağlayan belirli bir tür sanal ortamlardır (Girvan, 2018).

VR teknolojisi perakende alanında IKEA tarafından, yeni çalışanları işe almak için kullanılmaktadır. Macy’s markası müşterilerin alışveriş deneyimini geliştirmek için VR kullanmakta ve Verizon, mağaza çalışanlarını rehine ve soygun durumlarıyla başa çıkmaları için VR ile eğitim vermektedir. Ulaşım sektöründe DeutscheBahn, gerçek trenlerde öğretilmesi mümkün olmayan senaryolar (örneğin, yangınla başa çıkma) için VR üzerinde eğitimler vermektedir. Volkswagen prototipleme için VR kullanmakta ve TataMotors müşterilerinin VR’de arabaları yapılandırılmalarına izin vermektedir. E.ON, Shell, MHI Vestas, Accenture, PwC, FarmersInsurance, PNB MetLife, Takeda, Columbia Üniversitesi ve Harvard Tıp Fakültesi, Premier Lig takımları ve NASCAR daçeşitli faaliyetlerinde VR teknolojilerinden yararlanmaktadır (Wohlgenannt, Simons&Stieglit, 2020).

6.2.2. Turizm Uygulamalarında Sanal Gerçeklik (VR) Teknolojileri

Turizmde VR uygulamasının kökleri 1990’lı yıllara kadar uzanmaktadır (Beck, Rainoldi&Egger, 2019).VR’nin devrim niteliğindeki gücü araştırmacılar tarafından fark edilmiş ve VR’ı 20. yüzyılın sonlarındaki en önemli teknolojik atılımlardan biri olarak tanımlamışlardır (Disztinger, vd., 2017). Turizm uygulayıcıları, bilgi sağlamak ve otantik deneyimler sunmak için VR’yi yenilikçi bir yol olarak kullanmaktadır (Rainoldi, vd., 2018; Tussyadiah, vd., 2018). VR, turistlere turizm deneyiminin “bir tadını” alma fırsatı sunarak ve güvenilir ve zengin bilgilerle etkileşim kurarak müşteri yolculuğunun ilham ve bilgi aşamalarını zenginleştirmeyi vaat etmektedir (Disztinger, vd., 2017). VR kullanımı ile yerinde seyahat deneyimi (Cheong, 1995; Hobson&Williams, 1995; Guttentag, 2010) ve seyahat sonrası aşama üzerinde de etkili olması beklenmektedir.

VR ortamı sayesinde mükemmel bir sanal turist deneyimi oluşturulmaktadır (Slater& Sanchez-Vives, 2016). Kültürel mirası korumanın ideal yolu, sit alanlarının fiziksel korunması, korunması ve restorasyonudur. Bu açıdan turistlerin bu tür yerlere girişleri yasaklanmakta ya da sınırlandırılmaktadır. Bu tür yerlerin dijital olarak yakalanması ve görselleştirilmesiyle ilgili olarak

yıllar boyunca önemli çalışmalar yapılmış (Ch'ng, 2009; Rua&Alvito, 2011) ve turistler VR sayesinde, ziyaret edilemeyen korunan veya tehlikeli turizm bölgelerini ziyaret etme, artık var olmayan yerleri ve cazibe merkezlerini deneyimleme imkânına sahip olabilmektedir (Hobson& Williams, 1995).

Deneyimi arttırmanın diğer bir yolu da VR ile birlikte, dünyanın dört bir yanındaki insanların sanal olarak bu tür yerleri ziyaret etmelerini ve etkileşimli olarak keşfetmelerini sağlamaktır. Bu, ziyaretler VR kurulumlarına sahip müzeler aracılığıyla da mümkün olmaktadır. Ayrıca, ziyaret alanlarının gelecekteki nesiller için dijitalleştirilmesi ve özellikle çevresel değişiklikler veya anlaşmazlıklar gibi faktörler nedeniyle yok olma tehlikesi altında olan yerlerin dijitalleştirilmesidir. VR'nin deneyim üzerine diğer bir etkisi deturizm alanlarının geçmişte tamamen restore edilmiş ve farklı koşullar altında, örneğin aydınlatma koşulları altında nasıl görünebileceğini göstermektir. Örneğin, bir binanın veya bir mağaranın içini elektrikli aydınlatmayla görmek, o dönemin sakinlerinin gördüğü orijinal koşullarda – mum ışığında veya ateşle – görmekten oldukça farklıdır. Bir başka VR ile sağlanan deneyim ise kültürel miras ve kültürel olmayan miras ziyaret yerlerinin gelecekte, farklı küresel ısınma senaryoları gibi farklı koşullar altında nasıl görünebileceğini görmektir (Slater& Sanchez-Vives).

3D sanal dünya, turizm destinasyonu tanıtıcılarına, potansiyel turistlerin turizm destinasyonlarını aramasına olanak tanıyan etkileyici bir arayüz sağlayarak gelecekteki gezginlerle etkileşim kurma yeteneği sunmuştur (Huang, 2016). VR, miras ve çevresel kaynaklar için büyük değer taşıyabilecek yeni etkileşimler oluşturma fırsatı sunar (Chandler, 2020). VRturizm, potansiyel turistlere, ziyaret etmeyi seçmeden önce evlerinin konforunda ortamları, yolculukları, manzaraları ve özel etkinlikleri deneyimletmektedir.

VR, turizm politikası oluşturma ve planlama süreçlerinde çok değerli bir araç olarak kabul edilmektedir (Cheong, 1995). Turizm planlayıcısının sektördeki olası gelişmeleri değerlendirmesi, genellikle VR'nin gerçekçi ve gezilebilir sanal ortamlar oluşturma yeteneği sayesinde kolaylaşmaktadır. Turizm planlaması ve yönetimi, benzersiz test yeteneklerine sahip olduğu için VR teknolojisinden faydalanabilmektedir (Sussmann ve Vanhegan, 2000). Ziyaretçilerin mekân, zaman ve yer kalıplarının anlaşılması, yoğun kullanım alanlarından sınırlı kullanım alanlarına yükü kaydırmayı içeren yönetim planlarının geliştirilmesinde çok önemli bir unsurdur. 3D görselleştirmeler bu yönetim planlarının geliştirilmesinde mükemmel araçlardır (Lew ve McKercher, 2005).

6.3. KARMA GERÇEKLİK (MR)

Sanal Gerçeklik (VR), bilgisayar destekli bir platformda, doğal bir ortam izlenimi vermektedir. Ancak VR kullanıcıları gerçek dünyadan ve gerçek dünyanın araçlarından ayırmaktadır. Bu duruma bir alternatif yaklaşım, sanal nesnelerin gerçek dünyanın üzerine yerleştirilmesi olan Karma Gerçeklik (MR) olmaktadır. MR teknolojileri, kullanıcıların sanal görüntülerle aynı anda birbirlerini ve gerçek dünyayı görmelerine olanak tanımakta, kullanıcılar arasında yüksek bant genişliğinde iletişimi ve sanal bilgilerin sezgisel olarak manipüle edilmesini kolaylaştırmaktadır (Billinghurst& Kato, 1999).

MR sistemlerinde, kullanıcılar hem çevrelerindeki fiziksel ortamı hem de örneğin yarı saydam ekranlar kullanılarak sunulan dijital unsurları algılayabilmektedir. Çevredeki nesnelerin adını ve kökenini sanal etiketlerle göstererek belirten bir sistem veya sanal oklar göstererek yolu gösteren bir sistem veya insanların isimlerini ve bağlılıklarını sanal rozetlerde gösteren bir sistem MR teknolojilerine örnektir. Bilgi, her kullanıcının ana dilinde görüntülenebilir veya bireysel profillerine en uygun şekilde özelleştirilebilir. Örneğin, MR ile gıda ürünlerini incelerken, kullanıcının alerjilerine göre özel bilgiler sağlanabilmektedir (Costanza, vd. 2009).

MR sistemleri, kullanıcılara dijital nesnelerin fiziksel nesnelere aynı mekânda olduğu yanılsamasını vermek üzere tasarlanmıştır. Bu yanılsama için, dijital nesnelerin gerçek ortamda tam olarak konumlandırılması ve gerçek nesnelere gerçek zamanlı olarak hizalanması gerekmektedir. Aslında, sanal ve gerçek unsurların kesin gerçek zamanlı hizalanması veya kaydı, artırılmış gerçeklik sistemlerinin belirleyici bir özelliğini oluşturan zor bir tekniği teşkil etmektedir. Artırılmış gerçeklik genellikle MR'ın bir dalı olarak kabul edilmektedir (Azuma, vd. 2001). Bu yüzden, MR, gerçek ve sanal dünyaların birleşimini içeren VR ile ilgili teknolojilerin alt sınıfıdır. MR, sanal unsurların baskın olduğu sistemlerin yanı sıra fiziksel gerçekliğin baskın olduğu sistemleri de içermektedir. MR'da artırılmış gerçekliğe dair fiziksel unsurlar, sanal unsurlardan daha fazla olabilmektedir (Milgram, vd.1994). Microsoft'un Hololens 2 cihazı, bu tür teknolojinin bir örneğidir. Nanoteknoloji geliştikçe bu makineler boyut olarak küçülebilir ve batarya güçleri artabilir. Gelecekteki cihazlar bu nedenle daha ergonomik gözlükler kullanılarak daha gerçekçi deneyimler sunabilecektir.

Doğası gereği, karma gerçeklik (MR) sinyal işleme, bilgisayarla görme, bilgisayar grafikleri, kullanıcı arayüzleri, insan faktörleri, giyilebilir bilişim, mobil bilişim, bilgi görselleştirme ve ekranlar ile sensörlerin tasarımını içeren son derece disiplinlerarası bir alandır. MR kavramları, otomotiv endüstrisi, cerrahi ve ofis ortamları gibi geniş bir yelpazede

alanlara uygulanabilmektedir. Ayrıca makinelerin bakım ve onarımında da kullanılabilir. Talimat notları, ilgili konunun yanına, sanki gerçek, fiziksel etiketlermiş gibi yerleştirilerek görüntülenebilmektedir (Costanza, vd. 2009). MR teknolojilerinin en önemli fonksiyonları (Okura, vd. 2015):

- **Fotogerçekçilik:** Sanal nesnelerin üst üste bindirilmesinin nihai amacı, sanal nesnelerin gerçek dünyadaki sanallaştırmaya sanki gerçekten varlanmış gibi kesintisiz bir şekilde sentezlendiği bir MR dünyası oluşturmaktır.
- **Etkileşim:** Kullanıcının bakış açısı değiştirilebilir olmalıdır.
- **Taşınabilirlik:** Google Earth'e benzer şekilde, uygulama yalnızca büyük bir ana bilgisayar kullanarak büyük bir tiyatro ekranında değil, aynı zamanda bir dizüstü bilgisayar veya tablet cihazında da kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

MR sistemleri, navigasyon rehberliği sağlamak için özellikle önerilmektedir. Kullanıcılar fiziksel dünyaya bağlı sanal işaretler görebilmektedir. Bir pusulaya benzer şekilde, işaretler cihazın yönelimine bakılmaksızın doğru yönü göstermektedir (Julier, 2002). Bu açıdan MR bilgi sağlaması ve rehberlik etmesi açısından turizm alanında rahatlıkla kullanılabilir.

6.3.1. Turizm Uygulamalarında Karma Gerçeklik (MR) Teknolojileri

Karma Gerçeklik (MR), kültürel mirasın ve turizm deneyimlerinin birlikte yaratılmasında oldukça popüler hale gelmiştir. Her yıl milyonlarca ziyaretçi, gerek yabancı ve gerekse kendi tarihleri bağlamında kültüre maruz kalmak için kültürel alanları ve destinasyonları ziyaret etmektedir. Ziyaretçiler, miras, etnik kimlik, mutfak, zanaatlar, sanatlar ve müzikte otantik kültürel deneyimlere ilgi duymakta ve bu ilgi her geçen gün artarak devam etmektedir. Kültürel turistler, kültürel miras içeren yerleri veya kültürel alanları ziyaret etmeye yönelik davranışta bulunan turistler olarak turizmde yerini almaktadır (Han, vd. 2019).

MR, ziyaretçi etkileşimini ve memnuniyetini artırıcı nitelikte eğitici deneyimler oluştururken, geçmişte olan olayları tekrardan canlandırma noktasında bilgi de sağlayabilir (Kaplan & Shiff, 2016). MR teknolojileri, ziyaretçilerin konsantrasyonunu ve motivasyonunu destekleyebilmekte ve bu teknolojilerin kültürel turizm bağlamında öğrenme deneyimini artırabileceği bilinmektedir (Steward, 2014).

Turizmde özellikle seyahat sektörü bilgi yoğun bir sektördür (Fotis, vd. 2011). MR ile birlikte yoğun bir bilgi akışı sağlanarak, kültürel miras alanlarında

etkileyici deneyimler sağlanabilmektedir. Ayrıca her ziyaretçinin tercihlerine dayalı özelleştirme ile birlikte etkileşimin yaratılmaktadır (Partarakis, 2016).

MR, ziyaretçilerin gerçek dünyada tarihi nesnelere deneyimlemesine ve onlarla etkileşimde bulunmasına olanak sağlamaktadır. MR sayesinde ziyaretçilerin de dâhil olduğu, ilgi çekici anlatım yollarını oluşturulmaktadır. Fiziksel ve dijital ekranların entegrasyonu ile birlikte, gerçek ortamlarda dijital bilgiler sayesinde nesnelere sergilenebilmektedir (Sekhavat, 2016). Ayrıca çıplak gözle görülmesi mümkün olmayan detaylar MR teknoloji sayesinde daha görünür hale getirilerek, ziyaretçilerde muhteşem bir deneyim yaratılabilmektedir (Ridel, vd. 2014).

Üç boyutlu algı ve eylem, deneyime dayalı bilişsel süreçte esastır. Çünkü mekânı ve bilgiyi farklı bakış açılarından keşfetme ve algılama olanağı, varlık ve öğrenme duygularını arttırmaktadır (Pietroni & Adami, 2014). MR teknolojileri ile sanal rekonstrüksiyonlar, aslında okunaksız olanı aydınlatılabilmekte, parçalanmış veya izole olmuş olanı bağlama oturtabilmekte ve nesnenin kültürel kimliği için hayati öneme sahip kültürel bağları yeniden bir araya getirebilmektedir (Antinucci, 2007).



Resim 6.2. Vatikan Müzeleri'ndeki görünüm. Sağda nesnelere, girişin ve kredilerin dinamik menüsü ile birlikte görünüm alanını yer almakta. Solda, navigasyon, seçim, diller ve başlatma için tüm düğmeler bulunmaktadır.

Kaynak: Pietroni & Adami, (2014).

MR teknoloji sayesinde turistlere sanal olarak yeniden inşa edilmiş yerleri ve antik kasabaları görme imkânı sağlanmaktadır. Koldinghus kalesi

zaman içerisinde belirli yerlerde yıkılmalar yaşamıştır. Müze haline getirilen bu yapı, müze çalışanları tarafından düşük maliyetli bir şekilde tekrardan yapılandırılmasını istemiş ve MR teknolojileri sayesinde tekrardan ilk görünümünü fiziksel ve sanal etkileşim ile hayata döndürülmüştür (Madsen ve Madsen, 2015). MR ile birlikte dijital görselleştirme kullanarak zaman yolculuğu yapılabilmekte, geçmişte var olan ama günümüzde olmayan birçok turizme konu alanın aktarılması sağlanmaktadır. MR teknolojileri Orta çağ alanını yeniden yaratma imkânı sağlamaktadır (Chng, 2009; Hesieh, 2014).



Resim 6.3.Koldinghus Kalesinin gerçek hali ve MR ile restore edilmiş hali.

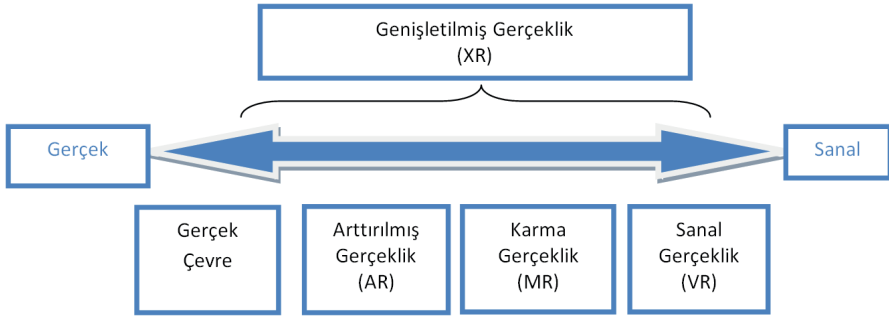
Kaynak: Madsen & Madsen (2015).

Son olarak MR teknoloji kültürel mirası veya turistik alanların oyunlaştırılmasına da imkân tanımıştır. Tarihi yerler ve binalar, anıtlar, belgeler, sanat eserleri, makineler ve diğer eserler gibi fiziksel veya “somut” kültürel miras araçları gelecekte korunmaya değer eserler olarak kabul edilmektedir. Ayrıca manzaralar, flora ve fauna ile birlikte jeolojik, paleontolojik ve morfolojik unsurlar da tüm sayılanlarla birlikte kültürel turizmin bir parçasıdır. Sosyal değerler ve gelenekler, görenekler ve uygulamalar, felsefi değerler ve dini inançlar, sanatsal ifade, dil ve folklor gibi soyut unsurlar da turizmin konusunu oluşturmaktadır. Soyut mirasın korunması özellikle zordur. Soyut mirasın aktarılmasında ise Pokemon GO tarzı MR teknolojisi ile destekli oyunlaştırma kullanılarak, kültürel farkındalık, tarihsel yeniden yapılandırma, miras farkındalığı, sanatsal/

arkeolojik miras ve mimari/doğal miras bilgisi sağlanabilmektedir (Mortora, vd. 2014).

6.4. GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK (XR)

Genişletilmiş gerçeklik (XR), şekil 1'de de görüldüğü üzere sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik dahil olmak üzere üç teknolojik unsur tarafından üretilen teknolojiyi tanımlamak için kullanılan bir şemsiye terimdir. Genişletilmiş gerçeklik, algısal-bilişsel becerileri ve motor becerileri geliştirme amacıyla psikoloji, tıp ve askeriye gibi birçok yüksek performans alanında kullanılan yeni bir teknolojidir (Ludlow, 2015). XR'nin bu bağlamlardaki cazibesi, eğitimde simüle edilmesi zor olan ortamları yeniden yaratabilmesi ve yaralanma ve/veya pahalı ekipmana zarar verme riskini azaltarak daha güvenli bir eğitim ortamı sağlayabilmesidir. XR'nin ek avantajları arasında, karmaşık ve dinamik ortamlarda kısıtlamaları kontrol etme ve manipüle etme yeteneği bulunmaktadır. Ayrıca bu tür ortamların tekrarlanabilir olmasını da sağlamaktadır (Le Noury, 2022).



Şekil 6.1. Gerçeklik Teknolojileri

Kaynak: Benassi, vd. (2021).

XR yeni nesil bilgi işlem platformu olarak, fiziksel dünyayı dijital dünyaya bağlayarak çalışma, öğrenme, bağlantı kurma ve eğlenme biçimi değiştirilmiştir (Rauschnabel, vd., 2017). 360° film izlemek, oyun oynamak, binaların 3D modellerinde dolaşmak, dijital evrende seyahat etmek veya başka sürükleyici deneyimler yaşayarak, XR cihazları insanların tamamen yeni bir dijital dünyadaymış gibi hissetmelerini sağlayan bir illüzyon yaratmaktadır (O'Donnell, 2018). Muazzam potansiyeli göz önüne alındığında, XR teknolojisi turizmden eğitime, perakendecilikten oyun sektörüne, sağlık hizmetlerinden üretim sektörüne birçok sayıda alanda giderek daha fazla uygulanmaya başlanmıştır (Chuah,2019).

6.4.1. Turizm Uygulamalarında Genişletilmiş Gerçeklik (XR) Teknolojileri

Turizm geleneksel olarak bireysel hareketlilik, konum bağlantısı ve destinasyon erişilebilirliğine büyük ölçüde bağlıdır (Coles&Hall, 2006). Ancak, savaşlar, terörizm, salgınlar ve doğal afetler gibi risklere de son derece duyarlıdır. Bu tür tehditler nedeniyle turistlerin seyahatleri tamamen kısıtlanmasa da seyahat planlarını alternatif destinasyonlara yönlendirilmesine neden olabilmektedir. Bir olasılık, turizmde genişletilmiş gerçeklik (XR) kullanımının artırılmasıdır (Kwok& Koh, 2021).

XR uygulamalarının turizm sektöründe hızlı bir şekilde yer bulmaya başlamıştır. Özellikle COVID-19 sırasında, evlerinden dışarı çıkamayan gezginlerin seyahat tutkusunu gidermeye yardımcı olarak ilgiyi üzerine çekmiştir. Ancak XR teknolojileri pandemi gibi seyahat kısıtlamalarına uyum sağlamaktan öteye giderek, sektör direncine yönelik yenilikçi bir yaklaşım olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, XR uygulamaları ile turizm büroları destinasyon yönetim stratejilerini değiştirmekte, sanal partiler, sanal konserler ve sanal tasarımlı mekânlar ile ziyaretçilere, ilgili destinasyona özgü etkileyici deneyimler kazandırmaya çalışmaktadır (Kwok& Koh, 2021).

Birçok dijital oyun, iklim krizleri veya benzeri insan yapımı felaketler nedeniyle insanların doğada hayatta kalma hikâyelerini canlandırmaktadır. Bu oyunlar çöküş yaşamış uygarlıkların sanal bir ekoloji içerisinde hayatta kalmasını konu almaktadır. Sanal dünyada yer alan insan-doğa ilişkilerindeki kültürel anlamların, mevcut algılarını ve anlayışını genişletebileceği görülmüştür (Snodgrass, 2014). XR uygulamalarının yansıması olan bu tarz oyunlarla birlikte doğaya yönelik bilinç seviyesinde artış ve iş birlikleri sağlanabilmektedir.

XR uygulamaları, ziyaretçilerin uzak durması gereken, ulaşılması zor olan veya insanların her yerde dolaşmasının sakıncalı olduğu yerleri deneyimlemesine yardımcı olabilmektedir. XR uygulamaları bu gibi durumlarda ziyaretçilere keşif olanakları sağlanabilmektedir. Pantalica Doğa Koruma Alanı'nda UNESCO Dünya Mirası içerisinde yer alan mağara alanı sanal olarak yeniden yaratılmıştır. Bu dijital yarısa mağarası, hassas alandaki insan baskısını sınırlarken, ziyaretçilerin sanal keşif yapmasına olanak tanımaktadır (Aiello, vd., 2019). Ayrıca sanal turlar sayesinde tatilciler, rezervasyon yapmadan önce otelleri sanal olarak ziyaret edebilmektedir. Maldivler'de yer alan bir dizi tatil köyü, çarpıcı konumlarını ve dünya standartlarındaki olanaklarını sergilemenin bir yolu olarak ziyaretçilere sanal turlar yaptırmaktadır. Bu turların birçoğunu yalnızca bir akıllı telefon, tablet veya bilgisayar kullanarak deneyimleyebilmektedir (Marr, 2024).

Genel olarak XR teknolojisinin özellikleri veya işlevleri göz önünde bulundurulduğunda, tüketici deneyimini etkilediği ve tüketici tepkisi üzerinde bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. XR teknolojisinin nitelikleri olan “etkileşim” ve “artırma”, tüketici deneyimi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Hoffmann & Mai 2022). Ayrıca, “canlılık”, “yenilik”, “görsel çekicilik” ve “etkileşimlilik” gibi VR nitelikleri, tüketici deneyimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmakta ve bu da tutumları ve davranışsal niyetleri olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Le, Chen & Nguyen 2024).

SONUÇ

Birçok alanda olduğu gibi turizm sektöründe de teknolojik yenilikler yerini almış bulunmaktadır. Özellikle insan unsurunun ön planda olduğu bu sektörde, gerçeklik teknolojileri olarak nitelendirilen artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), karma gerçeklik (MR) ve tüm bu gerçeklik türlerinin bir arada olduğu genişletilmiş gerçeklik (XR) uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır.

Tüm gerçeklik teknolojilerinin sağladığı belirli avantajlar bulunmaktadır. Özellikle seyahat öncesi etkileşim açısından XR teknolojileri potansiyel turistlerin rezervasyon yapmadan önce sanal olarak destinasyonları keşfetmelerine olanak tanınması gibi deneyimler yaratması açısından önemli bir yer tutmaktadır. Diğer yandan destinasyon açısından önem arz eden şehirlere VR uygulamaları yardımı ile sanal turlar düzenlenmesi ile ziyaretçi deneyimi arttırılacaktır. Ayrıca, XR uygulamaları kullanıcıların ilgi alanlarına göre uyarlanmış çeşitli seyahat seçeneklerini sayesinde ziyaretçilerin karar verme süreçlerini kısaltmaktadır.

Gerçeklik teknolojilerinin bir diğer yararı ise mobil cihazlar sayesinde ziyaretçilere sanal dünya içerisinde tasarlanmış kültürel miras ve tarihi mekanlarla etkileşimde bulunabilme imkanını sağlamasıdır. Bu sayede ziyaretçiler ile ziyaret edilen yerler arasında zengin bir etkileşim sağlanabilmektedir. Ayrıca müzelerde kullanılan gerçeklik teknolojileri sayesinde dijital bilgi ve gerçek alanlar birleştirilerek öğrenme üzerinde etki yaratılabilmektedir.

Gerçeklik teknolojilerinin önemli bir faydası ise fiziksel engelleri veya kısıtlamaları olan bireyler için destinasyonları daha erişilebilir hale getirebilmesidir. Ayrıca pandemi gibi engel teşkil eden durumlar da kapalı kalan ziyaretçilere keşfetme ve gezme olanakları sağlanabilmektedir. Ziyaretçilere, gerçeklik teknolojileri ile birlikte tarihi yerleri ve doğal ortamları ev konforunda deneyimleme olanağı sağlanabilmektedir. Ayrıca ziyaretçilerin bulunmasının riskli olabileceği ortamlarda keşif olanağı

sağlanarak, hem deneyim yaratmada hem de doğal ortamın korunmasında katkı sağlanabilecektir. Bu deneyimler sayesinde, ziyaretçiler belki de hiç karşılaşamayacakları turistik destinasyonlara kolaylıkla ulaşabilecek ve deneyim yaşayabileceklerdir. Kapanma gibi olayların yaşandığı dönemde olduğu gibi turizm sektörü ayrıca bir gelir elde etmiş olacaktır.

Gerçeklik teknolojileri içerisinde yer alan oyun gibi unsurlar ile ziyaretçilere eğitim de verilebilmektedir. Doğada kalma bilgisi, müze bilgisi ya da yerinde deneyimlediği tarih konsepti ile daha fazla bilgi ve donanımına sahip olan ziyaretçiler için kültürel farkındalık yaratılabilecek ve beceriler kazanabilecektir. Ayrıca bilinç düzeyinin artması ile birliktekültürel miras daha derin bir şekilde anlaşılabilir.

Gerçeklik teknolojilerinin bu denli etkili olmasının yanında bazı zorluklar ve sınırlamaları da taşımaktadır. XR teknolojilerinin başarılı bir şekilde uygulanması, yüksek maliyetler, pahalı ekipmanlar ve bu tür teknolojileri etkili bir şekilde kullanmak için teknik bilgi seviyesi yüksek çalışangibi çeşitli teknolojik kısıtlamalar getirmektedir (Oncioiu, & Priescu, 2022). Diğer bir engel ise kullanıcıların güven ve otantiklik algısıdır. Araştırmalar, kullanıcıların XR deneyimlerinden memnuniyetinin, bu teknolojileri kullanmaya devam etme niyetlerini ve bunları kullanan destinasyonları yeniden ziyaret etme olasılıklarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir (Chen, Wang, & Wang, 2024). Ancak, algılanan otantiklik ihtiyacı en önemli unsur olmaya devam etmekte ve kullanıcıların gerçek alanları talep ettiği ve gerçeklik teknolojisi ile sunulan alanları yapay bulabilecekleri görülmüştür. Genellikle turizm ortamlarının gerçek deneyimler sunmasını beklenilmekte, bu da yapay yollarla sağlanmasını zorlaştırabilmektedir (Bretos, Ibáñez-Sánchez & Orús, 2024).

XR teknolojilerinin yükselişi, özellikle kullanıcı verileri ve gizliliği konusunda etik ikilemler getirmektedir. Bu platformlarda büyük miktarda kullanıcılara yönelik veriler yer almaktadır. Bu bilginin nasıl yönetildiği ve korunduğuna dair endişeler giderek daha önemli hale gelmektedir (Petkov, 2023).

Tüm olumsuzluklara ve çekincelere rağmen, dijital teknolojiler, turizm sektörünün destekleyicisi olma yolunda hızlı adımlarla ilerlemektedir. Özellikle dijital ikizlerin yaygınlaşması, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojilerin kalitesinin artması ve maliyetlerinin düşmesi, XR uygulamalarının olgunlaşarak entegrasyonunun kolaylaşması ve özellikle yapay zekânın (YZ) da turizmde XR teknolojilerine adapte edilmesi ile turizm sektöründe sanal bir devrim yaşanacaktır.

Kaynakça

- Aiello, D., Basso, A., Spena, M. T., D'Agostino, G., Montedoro, U., Galizia, M., Grasso, R., & Santagati, C. (2019). The virtual bat cave: A project for the safe guard of a UNESCO WHL fragile ecosystem. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W9, 17–24.
- Aluri, A. (2017). Mobile augmented reality (MAR) game as a travelguide: insights from Pokemon Go. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 8(1),55–72.
- Anpilogov, R. (2019). Russian Railway Museum introduce saccessible VR-excursions. <https://globe4all.net/en/posts/all/russian-railway-museum-introduces-accessible-vr-excursions>. Erişim: 12.10.2024.
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G. & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11 (2), 28.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355–385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Comput. Graph. Appl.* 21(6), 34–47.
- Barbosa, P., Amorim, P., Ferreira, S. B. L. & Castro, A., (2021). *Supporting Spontaneous Museum Visits by Deaf People: An Augmented Reality Application and a Case Study*. In *Augmented Reality in Tourism, Museums and Heritage: A New Technology to Informand Entertain (173–193)*. Cham: Springer International Publishing.
- Barfield, W., Zeltzer, D., Sheridan, T. & Slater, M. (1995). *Presence and performance within virtual environments*. In: Barfield W, Furness TA III (eds) *Virtual environments and advanced interface design*. Oxford University Press, New York, 473–513.
- Beck, J., Rainoldi, M. & Egger, R. (2019). Virtual reality in tourism: a state-of-the-art review. *Tourism Review*, 74(3), 586-612.
- Benassi, A., Carboni, A., Colantonio, S., Coscetti, S., Germanese, D., Jalil, B., Leone, R., Magnavacca, J., Magrini, M., Martinelli, M., vd. (2021). Augmented reality and intelligent systems in Industry 4.0. <https://hal.archive-souvtes.fr/hal-03018976>. Erişim: 20.10.2024.
- Billinghurst, M., & Kato, H. (1999). Collaborative mixed reality. *Proceedings of the first international symposium on mixed reality*, 261-284.
- Bowman, D.A. & McMahan, R.P. (2007). Virtual reality: how much immersion is enough?. *Comput*, 40(7), 36–43.
- Boyles, B. (2017). Virtual reality and augmented reality in education. *Center For Teaching Excellence, United States Military Academy, West Point*, 67, NY.

- Bretos, M.A., Ibáñez-Sánchez, S. and Orús, C. (2024). Applying virtual reality and augmented reality to the tourism experience: a comparative literature view, *Spanish Journal of Marketing - ESIC*, 28 (3), 287-309.
- Brooks, F.P. (1999). What's real about virtual reality? *IEEE Comput Graph Appl*, 19(6), 16–27.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M. Vd., (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimed Tools Appl*, 51, 341–377.
- Chandler S. (2020). The Age Of Virtual Reality Tourism Is Fast Approaching. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/simonchandler/2020/01/09/the-age-of-virtual-reality-tourism-is-fast-approaching/>. Erişim: 12.10.2024.
- Chen, Y., Wang, X., Le, B., & Wang, L. (2024). Why people use augmented reality in heritage museums: A socio-technical perspective. *Heritage Science*, 12(1), 1-19.
- Cheong, R. (1995). The virtual threatto travel and tourism. *Tourism Management*, 16(6), 417-422.
- Chng, E., (2009). Experiential archaeology: Is virtual time travel possible? *Journal of Cultural Heritage*, 10(4), 458–470.
- Chuah, S.H-W. (2019). Wearable XR-technology: literature review, conceptual frame work and future research directions. *International Journal of Technology Marketing*, 13(3/4), 205-259.
- Costanza, E., Kunz, A. & Fjeld, M. (2009). *Mixed Reality: A Survey*. In: Lalanne, D., Kohlas, J. (eds) Human Machine Interaction. LectureNotes in Computer Science, 5440. Springer, Berlin, Heidelberg.
- 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.
- Ding, M. (2017). Augmented reality in museums. *Museums&augmentedreality—A collection of essays from the arts management and technology laboratory*, 1-15.
- Fotis, J., Buhalis, D. & Rossides, N. (2011). Social media impact on holiday travel planning. *Int J Online Mark*, 1, 1–19.
- Ghouaiel, N., Garbaya, S., Cieutat, J.-M., & Jessel, J.-P. (2017). Mobile Augmented Reality in Museums: Towards Enhancing Visitor's Learning Experience. *International Journal of Virtual Reality*, 17(1), 21–31.
- Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Education Tech Research Dev*, 66(5), 1087–1100.
- Guttentag, D.A. (2010). Virtual reality: applications and implications for tourism, *Tourism Management*, 31(5), 637-651.
- Güngör, F. (2023). Gerçeklik teknolojilerinin uygulama alanları ve uygulama zorlukları. *Bilgi Teknolojileri ve İletişim Dergisi*, 1, 81-116.

- Han, D.I.D., Weber, J., Bastiaansen, M., Mitas, O. & Lub, X. (2019). Virtual and Augmented Reality Technologies to Enhance the Visitor Experience in Cultural Tourism. In: tom Dieck, M., Jung, T. (eds) *Augmented Reality and Virtual Reality. Progress in IS*. Springer, Cham.
- Hobson, J.S., & Williams, A.P. (1995). Virtual reality: A new horizon for the tourism industry. *Journal of Vacation Marketing*, 1, 124 - 135.
- Hoffmann, S. & Robert M. (2022). Consumer Behavior in Augmented Shopping Reality. A Review, Synthesis, and Research Agenda, *Frontiers in Virtual Reality*, 3, 1-24.
- Hsieh, C.-K., Liao, W.-C., Yu, M.-C. & Hung, Y.-P. (2014). Interacting with the past: Creating a time perception journey experience using kinect-based breath detection and deterioration and recovery simulation technologies. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 7(1), 1–15.
- Huang YC, Backman KE, Backman SJ, vd. (2016). Exploring the implications of virtual reality technology in tourism marketing: An integrated research framework. *Int J TourRes*, 18, 116–128.
- Julier, S., Baillet, Y., Brown, D. & Lanzagorta, M. (2002). Information filtering for mobile augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 22(5), 12–15.
- Kaplan, L. & Shiff, M. (2016). Mapping ararat: an augmented reality walking tour for an imaginary Jewish homeland. *Anthrovision*, 4.2., 1-24.
- Keil, J. vd. (2013). *A digital look at physical museum exhibits: Designing personalized stories with hand held Augmented Reality in museums*, 2013 Digital Heritage International Congress (Digital Heritage), Marseille, France, 685-688.
- Koo, C., Choi, K., Ham, J. & Chung, N. (2018). *Empirical Study About the pokémonGo Game and Destination Engagement*. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2018*, edited by B. Stangland J. Pesonen, 16–28. Cham: Springer.
- Kwok, A. O., & Koh, S. G. (2021). COVID-19 and extended reality (XR). *Current Issues in Tourism*, 24(14), 1935-1940.
- Le Noury, P., Polman, R., Maloney, M. vd. (2022). A Narrative Review of the Current State of Extended Reality Technology and How it can be Utilised in Sport. *Sports Med*, 52, 1473–1489.
- Le, Tran-Thien-Y, Ja-Shen Chen, & Ngoc B. Nguyen (2024). The Effects of Attributes of Non-Immersive Virtual Reality on Customers' Experience of Video Tours Under Social Distancing for COVID-19, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40 (3), 885–902.
- Lew, A. & McKercher, B. (2005). Modeling tourist movements: a local destination analysis. *Annals of Tourism Research*, 33(2), 403-423.

- Linaza, M. T., Gutierrez, A. & Garcia, A. (2014). *Pervasive augmented reality games to experience tourism destinations*. In: ENTER 2014 Research Track. Cham: Springer International Publishing.
- Mach, V., Valouch, J., Ada 'mek, M. & Ševčík, J. (2019). *Virtual reality – level of immersion within the crime investigation*. In: Proceedings of the 23rd international conference on circuits, systems, communications and computers, Athens.
- Madsen, J. B. & Madsen, C. B. (2015). Handheld Visual Representation of a Castle Chapel Ruin. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 9(1), 1–18.
- Marr, B. (2024). Extended Reality In Tourism: 4 Ways VR And AR Can Enhance The Travel Experience. <https://bernardmarr.com/extended-reality-in-tourism-4-ways-vr-and-ar-can-enhance-the-travel-experience/>. Erişim: 29.10.2024.
- Mesáro, P., Mandičák, T., Hernandez, M. F., Sido, C., Molokáč, M., Hvizdák, L., vd. (2016). Use of augmented reality and gamification techniques in tourism. *E-reviewTour. Res.* 13, 366–381.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, 77, 1321–1329.
- 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.
- O'Donnell, D. (2018). Driving immersive experiences in virtual and augmented reality. <https://blog.westerndigital.com/driving-immersive-experience-virtual-augmentedreality/>. Erişim: 15.10.2024.
- Okura, F., Masayuki, K. & Naokazu, Y. (2015). Mixed-Reality World Exploration Using Image-Based Rendering. *J. Comput. Cult. Herit.* 8(2), 1-26.
- Oncioiu, I., & Priescu, I. (2022). The Use of Virtual Reality in Tourism Destinations as a Tool to Develop Tourist Behavior Perspective. *Sustainability*, 14(7), 4191.
- Partarakis, N., Zidianakis, E., Antona, M. & Stephanidis, C. (2016). Adaptation and content personalization in the context of multi user museum exhibits. *AVI*, 5–10.
- Petkov, M. (2023). Beyond Reality: Tourism and Hospitality in the Metaverse. <https://www.linkedin.com/pulse/beyond-reality-tourism-hospitality-metaverse-martin-petkov>. Erişim: 29.10.2024.
- Pietroni, E., & Adami, A. (2014). Interacting with Virtual Reconstructions in Museums. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 7(2), 1–29.
- Pranz, S. (2021). Immersive Installations in Museum Spaces: Staging the Past. In: Geroimenko, V. (eds) *Augmented Reality in Tourism, Museums and Heritage*. Springer Series on Cultural Computing. Springer.

- Rainoldi, M., Driescher, V., Lisnevskaya, A., Zvereva, D., Stavinska, A., Relota, J. & Egger, R. (2018). Virtual reality: an innovative tool in destinations' marketing. *The Gaze: Journal of Tourism and Hospitality*, 9(1), 53-68.
- Rauschnabel, P. A., Rossmann, A. & Dieck, M.C. (2017). An adoption framework for mobile augmented reality games: the case of PokémonGo. *Computers in Human Behavior*, 76, 276-286.
- Ridel, B., Reuter, P., Laviolle, J., Mellado, N., Couture, N. & Granier, X. (2014). The Revealing Flashlight: Interactive Spatial Augmented Reality for Detail Exploration of Cultural Heritage Artifacts. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 7 (2), 1-18.
- Rosenblum, L. J. & Cross, R. A. (1997). The challenge of virtual reality. *Visualization & modeling*, 325-399.
- Roussou, M., Katifori, A., Pujol, L., Vayanou, M. & Rennick-Egglestone, S. J. (2013). A life of their own: museum visitor person as a participant in the design lifecycle of a mobile experience. In CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '13). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 547-552.
- Rua, H., & Alvito, P. (2011). Living the past: 3D models, virtual reality and game engines as tools for supporting archaeology and the reconstruction of cultural heritage – the case-study of the Roman villa of Casal de Freiria. *J. Archaeol. Sci.* 38, 3296-3308.
- Sekhavat, Y. (2016). Kiosk AR: An augmented reality game as a new business model to present artworks. *Int J Comput Games Technol*, 1-12.
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M.V. (2016). Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers Robotics AI*, 3 (74), 1-47.
- Snodgrass, J. G. (2014). *Ethnography of online cultures*. In H. R. Bernard & C. C. Gravlee (Eds.), *Handbook of methods in cultural anthropology* (465-495). Rowman&Littlefield.
- Stewart, N. (2014). *Active learning*. In H. Moylett (Ed.), *Characteristics of effective early learning: Helping young children become learners for life*. Maidenhead: Open University Press.
- Sussmann, S. & Vanhegan, H. (2000). *Virtual reality and the tourism product: substitution or complement?*, Proceedings of the European conference on information systems, ECIS 2000, Vienna,
- Tussyadiah, I.P., Wang, D., Jung, T.H. & Tom Dieck, M.C. (2018). Virtual reality, presence, and attitude change: empirical evidence from tourism. *Tourism Management*, (66), 140-154.
- Veronica, S. (2010). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in Science and Technology Education, Special Issue*, 59-70.

- Wikipedia, (2010). Augmented Reality. http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality. Erişim: 10.10.2024.
- Wither, J. R., Allen, V. Samanta, J. Hemanus, Y.-T., vd. (2010). *The West wood experience: Connecting story to locations via mixed reality*. In IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR-AMH).
- Wohlgenannt, I., Simons, A. & Stieglitz, S. (2020). Virtual Reality. *Bus Inf Syst Eng*, 62, 455–461.
- Zhou, F., Duh, H. B., & Billinghamurst, M. (2008). *Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR*. Proceedings of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality '08, 193–202.