

Metaverse ve Turizm: Kavramsal Bir Yaklaşım

Metaverse and Tourism: A Conceptual Approach

Emre ÇİLESİZ^a  ve Nercü AYDIN^b 

^a Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Turizm Rehberliği Bölümü, Sinop, Türkiye.

^b Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Reşadiye Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Tokat, Türkiye.

Özet

Metaverse, fiziksel dünyamızın sanal evrendeki yansıması olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) gibi teknolojilerin kullanımı ile oluşturulacak bu sanal evrende insan duyularının taklit edilmesi mümkün kılınmaktadır. Bu sayede işletme ve müşterilere yeni tüketim tür ve kültürleri çıkacaktır. Dolayısıyla bu çalışmada Metaverse'in ne olduğu, nasıl oluştuğu gibi bilgilerin yanı sıra Metaverse için kullanılan sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) gibi teknolojiler üzerinde durulmuştur. Ayrıca Metaverse ile oluşturulması planlanan sanal dünyanın turizm sektörü üzerine potansiyel etkileri tartışılmaktadır. Turizm kavramını merkeze alarak Metaverse ve kullanılan teknolojiler hakkında kavramsal olarak değerlendirmeler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Metaverse, Turizm, Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik, Karma Gerçeklik

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi 15.04.2022
Kabul Tarihi 23.06.2022

Sayı Editörü


Sedat ŞAHİN

Abstract

Metaverse is defined as the reflection of our physical world in the virtual universe. In this virtual universe, which will be created by the use of technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR), it is possible to imitate human senses. In this way, new consumer types and cultures will emerge for businesses and customers. Therefore, in this study, besides information such as what Metaverse is and how it is formed, technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR) used for Metaverse are emphasized. In addition, the potential effects of the virtual world planned to be created with Metaverse on the tourism sector are discussed. By putting the concept of tourism in the center, conceptual evaluations and the technologies used are presented about Metaverse.

Keywords: Metaverse, Tourism, Augmented Reality, Virtual Reality, Mixed Reality

Sorumlu Yazar

Emre ÇİLESİZ
emrecilesiz@gmail.com 

Önerilen Atıf:

Çilesiz, E. ve Aydın, N. (2022). Metaverse ve Turizm: Kavramsal Bir Yaklaşım. *Journal of Academic Tourism Studies*, 3(1): 32-44.

1. GİRİŞ

Metaverse, sanal bir dünya biçimidir ve kullanıcılara üç boyutlu sanal alan deneyimi sağlamaktadır. Bu üç boyutlu sanal alan; sanal gerçeklik gözlükleri ve artırılmış gerçeklik gözlükleri gibi araçlar ile izleyiciyi birbirine bağlar. Kullanıcıları sanal evrendeki avatarlar (internette kullanılan sanal kimlikler) ile birbiriyle ilişkilendirir. Sanal evrenin fiziksel olarak algılanabilmesi için de arayüz teknolojileri aracılığı ile görme, işitme, dokunma ve hatta koku alma gibi insan duyuvarı simüle edilmeye çalışılır. Avatar aracılığıyla erişilen bu sanal dünyalar, kullanıcının vücudunun fiziksel sınırlamalarını mümkün olduğunca aşmasını sağlar. Metaverse, fiziksel gerçekliğin sanal dünyada vücut bulmuş halidir. Sanal, artırılmış, karma gerçeklik gibi araçları kullanarak dijital nesne ve dijital insanlar oluşturmaktadır. İnsan duyuvarının taklit edilmesi yoluyla gerçeğe yakın bir deneyim sunmaktadır. Gerçek zamanlı etkileşimler ile kullanıcıların birbirleri ve sanal nesnelere ile somut iletişim kurmalarını sağlamaktadır.

Fiziksel dünyanın yeniden inşa edilmesi olarak görüldüğü için Metaverse coğrafi sınırları aşmayı da bu yolla mümkün kılacaktır. Turizm, insanların hem fizyolojik hem de psikolojik ihtiyaçlarını karşılamayı içeren hizmet çeşidi olduğu için Metaverse ile bu noktada bağdaşmaktadır. Metaverse'in yeni bir turizm yöntemi olarak kullanılıp kullanılmayacağı konusunda herhangi bir veri bulunmasa da hizmetin soyutluk, eş zamanlı üretim ve tüketim ve üretildiği yerde tüketilme gibi zorunluluklar içermesi dolayısıyla satın almadan deneyimlenememe gibi özellikleri nedeniyle tüketicilere nispeten fayda sağlaması noktasında avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca Metaverse ile gelecekte de sağlık hizmetlerinden tüketici ürünlerine, eğlence hizmetlerinden teknik işlemlere, hatta ödemelere kadar neredeyse her sektörde ve şirketlerin 'değer' işlevlerinde devrim yaratılacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak gelecekte yeni endüstriler, pazarlar ve kaynaklar ile yeni beceri türleri, meslekler ve sertifikalar oluşacaktır (Hollensen vd., 2022). Sanal dünyada ekonomik faaliyetlere olanak sağlayan Metaverse (Osivand, 2021:126) ile insanların yaşayacakları deneyimler, olaylar ve etkileşimler reel toplumları yapısını da etkileyecektir (Hemmati, 2022:57). Metaverse; sanal dünya, ikinci evren hatta daha da ileri gidilerek alternatif bir yaşam alanı olduğu yönünde tartışmalara yol açmaktadır (Çelikkol, 2022:65).

Çalışmada turizm kavramını merkeze alarak Metaverse ve kullanılan teknolojiler hakkında kavramsal olarak değerlendirmeler sunulmaktadır. Ayrıca Metaverse ile ilgili teknolojilerin turizmde kullanılması ve etkileri konusunda detaylı değerlendirmelere yer verilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın ilgili alanyazına katkı sağlamakla birlikte araştırmacılara, sektör çalışanlarına ve diğer ilgililere de yol göstereceği düşünülmektedir.

2. METAVERSE

Metaverse kelimesi, "meta" (ötesi) öneki ile "verse" (evren) son ekinin birleşiminden oluşmuştur ve sanal ile artırılmış gerçekliğin yakınsamasıyla oluşturulan bir boşluk anlamına gelmektedir (Kim, 2014). Kavram, tam olarak "fiziksel dünyanın ötesinde" anlamına gelmektedir. Daha spesifik olarak, bu "evren ötesi" kavram bir bilgisayar tarafından oluşturulan fiziksel dünyanın ötesindeki bir alemi ifade etmektedir (Dionisio vd., 2013:6).

Metaverse kavramı, Neal Stephenson tarafından 1992 yılında yazılan Parazit (Snow Crash) isimli bilimkurgu romanında ortaya çıkmıştır (Grimshaw, 2014:702). Bu kavram daha sonraki yıllarda bilgisayar oyunlarına da sızmış ve 2010'ların ortalarında kullanıcılar için sınırlı bir sanal gerçeklik yaşam deneyimi yaratan "Second Life" oyunu ile yeni bir aşamaya girmiştir (Lynch, 2012:163; Lee vd., 2021:2-3). Second Life ile başlayan Metaverse talebi son yıllarda da genişlemeye başlamıştır (Thawonmas ve Fukumoto, 2011). Metaverse kavramına gelinceye kadar ki olan sanal evren kronolojisi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sanal Dünya Teknolojisine Kronolojik Geçiş

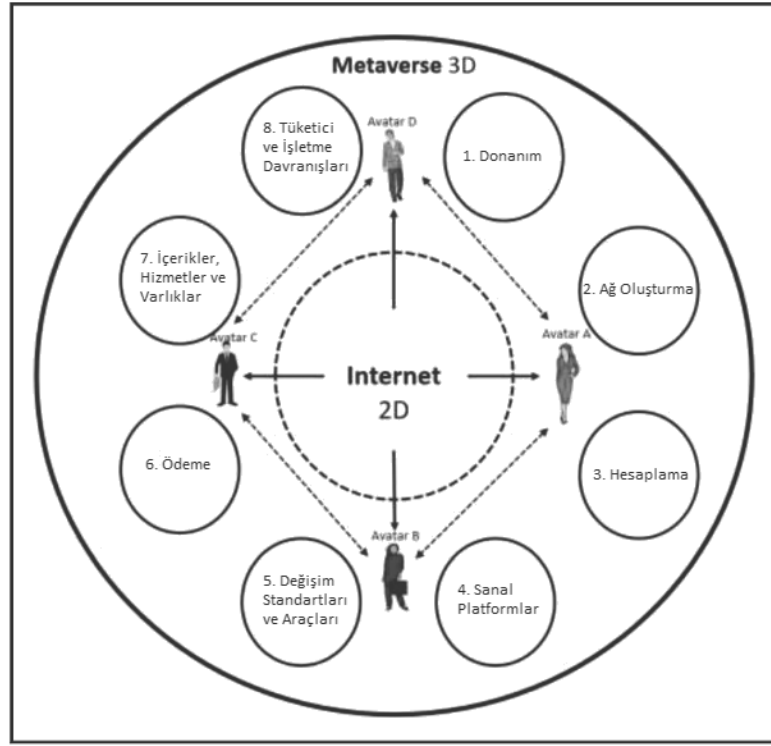
Yıl	Edebiyat/Anlatı/Olay	Önemi
1954	Yüzüklerin Efendisi Yüzük Kardeşliği (Lord of the Rings The Fellowship of the Ring)	Tolkien'in 20. yüzyıl fantezi edebiyatının temel eseri, birçok oyun ve sanal dünya ortamı için bir ilham kaynağı olarak hizmet ediyor.
1974	Zindanlar ve Ejderhalar (Dungeons and Dragons)	Orijinal olarak Gary Gygax ve Dave Arneson tarafından tasarlanan masa üstü rol yapma oyunudur ve modern rol yapma oyunlarının başlangıcı olarak kabul edilir.
1979	Multi-User Dungeon (MUD)	Roy Trubshaw ve Richard Bartle tarafından oluşturulan öncelikle metin olarak tanımlanan çok oyunculu, gerçek zamanlı çevrimiçi oyundur.
1981	Gerçek İsimler (True Names)	Vernor Vinge'nin bilimkurgu romanı, siber uzayın tamamen ete kemiğe bürünmüş bir versiyonunu sunmaktadır. Neuromancer ve Snow Crash gibi sonraki klasikleri de etkilemiştir.
1984	Neuromancer (Matrix Avcısı)	William Gibson'un ufuk açıcı siberpunk romanı, erken dönem siber uzay kavramını "Matrix" olarak popülerleştirmiştir.
1986	Habitat (1986)	Lucas Arts tarafından geliştirilen çok oyunculu bir çevrimiçi rol yapma oyunudur. 2D grafik gösterimleri kullanmıştır ve "avatar" terimini kullanan ilk ticari çok kullanıcı ortamıdır.
1990'lar	<ul style="list-style-type: none"> o Reality Built For Two, o CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), o Artificial Reality 	Prototip sanal gerçeklik sistemleri ve sürükleyici ortamlar artmaya başlamıştır.
1992	Parazit (Snow Crash)	Metaverse terimi, Neal Stephenson'un bilim kurgu romanında, İnternet'in sanal gerçeklik tabanlı halefini tanımlamak için kullanıldı.
1994	Web Dünyası	On binlerce kişinin sohbet edebileceği, inşa edebileceği ve seyahat edebileceği ilk 2.5D (izometrik) dünyadır. Önceden oluşturulmuş ortamlardan gerçek zamanlı olarak katılımcılar tarafından katkıda bulunulan, değiştirilen ve oluşturulan ortamlara bir paradigma kayması başlatmıştır.
1995	World Inc.	Halka açık ilk 3B sanal kullanıcı ortamlarından biridir. Kullanıcıların 3B alanlarda sosyalleşmesini sağlayarak oyun tabanlı olmayan türüdür ve insan davranışının tüm kapsamını ifade etmek için alternatif bir yol olarak geliştirilmiştir.

1995	Activeworlds	Tamamen Snow Crash'e dayanarak, gerçek bir Metaverse yaratma projesini popüler hale getirmiştir. Sanal dünyanın ilk örneği Active World oyununun yayımlanmasıdır.
1996	Onlive! Traveler	Kullanıcıların 3D sanal dünyalarda seyahat edebildikleri bir VRML tarayıcısıdır.
2003	Second Life (İkinci hayat)	(1) dünya çapında canlı düzenleme, (2) harici olarak oluşturulan 3B nesnelere sanal ortama aktarma yeteneği ve (3) gelişmiş sanal ekonomi ile popüler açık uçlu ticari sanal ortam. Kurumsal ve eğitim kurumları için birincil sanal dünya.
2008	Kokua/Imprudence	Mevcut bir sanal dünya sunucusu (Second Life) için en eski alternatif açık kaynak görüntüleyicilerden biridir.
2009	Blue Mars	Blue Mars, Hawaii merkezli Avatar Reality tarafından geliştirilen bir 3D devasa çok oyunculu sanal dünya platformudur.
2010 ve sonrası	Metaverse'in Gelişmesi	Sanal dünya protokolleri, biçimleri ve dijital kimlik bilgileri aracılığıyla sunucular ve istemciler ile birlikte çalışabilirler.
2011	Minecraft	Minecraft oyununun piyasaya çıkması.
2016	Pokemon Go	Çizgi film Pokemon'un sanal ikizi Pokemon Go oyununun artırılmış gerçeklik destekli sürümünün piyasaya çıkması.
2017	VR Chat	VR Chat sosyal platformunun sanal gerçeklik sistemleriyle entegre olması
2020	Blockchain	Oyna-Kazan temelli, Blockchain entegrasyonu ile donatılmış oyunların yaratılması.
2021-günümüz	ARGE (Araştırma-Geliştirme) ve ÜRGE (Ürün-Geliştirme)	Dev şirketlerin sanal gerçeklik ile ilgili yatırımlarını artırması VR-Metaverse boyutunda ARGE ve ÜRGE çalışmalarına başlanması

Kaynak: Dionisio vd. (2013:4-6); Lee vd. (2021); Kalkan (2021:165) çalışmalarından uyarlanmıştır.

Nayar (2010) Metaverse ile ilgili olarak sinsi noktasının dünyayı yeniden inşa ettiği gibi sosyal ilişkileri de değiştirdiğini söylemektedir (akt. Hemmati, 2022:57). Sanal platformda yaratılan fiziksel evrenin ötesinde bir dünya olan Metaverse, insan ilişkilerinde dramatik bir değişim meydana getirecektir. Ayrıca dünyayı yeniden inşa etmeyi amaçlayan Metaverse, insanlar ve şehir arasındaki mevcut ilişkiyi dönüştürmede de çok daha ileriye gidecektir. Geçmişte şehir, gerçek dünya deneyimlerini yansıtan sembol iken, Metaverse'in gelişiyle, gerçek şehrin sanal dünyadan deneyimler uyandırması beklenmektedir. Günümüz medyası Metaverse'i izleyicinin zihninde dünyayı üç boyutlu olarak sunmakta ve gerçekte var olandan daha inandırıcı görüntüler yaratabilen bir araç olarak sunmaktadır. Böylece izleyici de bu görüntüleri artık daha fazla kabul edebilmektedir (Hemmati, 2022:57). Metaverse'e geçiş, dört alanda ilerlemeye dayanır: gerçekçilik (kullanıcıların alternatif bir alana tamamen kendilerini kaptırmaları), her yerden erişim (erişim kurmanın tüm mevcut dijital cihazlar vasıtasıyla sistem içindeki tüm geçişleri), birlikte çalışabilirlik (3D nesnelere

istenilen yerlere taşınması ve kullananların sistemde kesintisiz hareket etmesi) ve ölçeklenebilirlik (sistemin çok sayıda kullanıcı tarafından eşzamanlı kullanımına izin verilmesi) (Dionisio vd., 2013:28). Bu bağlamda günümüz teknolojisi baz alındığında insanlara 'gerçeklik' boyutunun tam olarak hissettirilebilmesi tam anlamıyla mümkün değildir. Papadopoulous ve arkadaşlarına göre (2021:2) sürükleyici ortamlardaki etkileşimler üç temel zorluğu ortaya koymaktadır. İlk olarak; kullanıcıların seçim, manipülasyon, seyir ve sistem kontrolü gibi ana etkileşim görevlerini gerçekleştirmek için makinelerle doğal olarak etkileşime girmesi gerekir. Etkileşim yöntemi, doğal etkileşimler üretmek için mümkün olduğu kadar sezgisel olmalıdır. Çünkü kullanıcının dikkatindeki herhangi bir bozukluk sürükleyici deneyimden kullanıcıyı uzaklaştırabilir. İkinci olarak, bu tür hibrit ortamlarda konumsal doğruluktaki mevcut teknolojik sınırlamalar, uzaysal yanlış hizalamalara veya yer değiştirmelere neden olabilir. Bir karma gerçeklik ortamını başarılı bir şekilde görselleştirmek için son kullanıcının konumunu doğru bir şekilde belirlemek çok önemlidir ve kapsama ile ilgili teknik zorluklar ortaya çıkabilmektedir. Son olarak, etkileşimlerin mümkün olduğu kadar gerçek olması için ilgili gerçeklikler arasında anlamsal bir bağlam olmalıdır. Tüm bu zorluklara rağmen yapılan çalışmalara bakıldığında başarılı olan sektörlerin olduğu da görülmektedir. Örneğin; Bec ve arkadaşlarının (2021) sanal turizm uygulamaları çalışması, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerine odaklanmaları, Hamilton ve arkadaşlarının (2021) yaptıkları çalışmada sürükleyici sanal gerçekliğin eğitimde pedagojik bir yöntem olarak etkinliğini araştırmaları ve başarılı sonuçlar elde etmeleri, Emmelkamp ve Meyerbröker'in (2020) yaptıkları çalışmada ruh sağlığı bozukluğu için sanal gerçeklik terapisini uygulamaları ve sonuçların umut verici olduğu, Lee ve Kim'in (2018) yaptıkları çalışmada sanal gerçekliğin egzersiz olarak vücut koordinasyonuna olumlu etkileri olduğu sonucuna varmaları, Topuz'un (2018) anatomi eğitiminde öğretim materyali olarak sanal gerçeklik teknolojisi kullanmanın öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemesi ve olumlu sonuçlar alması, Arıcı'nın (2013) yaptığı sanal gerçeklik programlarının sunduğu üç boyutlu görsel malzemelerin, 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini araştırması ve başarı oranını artırdığını ortaya koyması, Ma ve arkadaşlarının (2011) sağlık sektöründe ortaya çıkan sanal gerçeklik ve video oyunları teknolojilerinin uygulamalarını çeşitli hastalıklar için tartışması. Daha önce de belirtildiği gibi Metaverse'in boyutlarından biri gerçekçiliktir. Gerçekçilik ile anlatılmak istenen de kullanıcıyı dış dünyadan uzaklaştırmak ve kendini tümüyle yapay dünyaya kaptırmasını sağlamaktır. Diğer bir deyişle, bir süre de olsa kullanıcının aslında yapay bir dünyada olduğu gerçeğini unutturmasıdır. Kafaya monte başlıklar ve kumandalar gibi tam sürükleyici sanal gerçeklik sistemleri kullanıcıya üç boyutlu ortamlarda sarmal özelliğini hissettirmektedir (Dempsey, 2016). Peki, bu sistem neden avantaj sağlamaktadır? Çünkü insanlar veya kullanıcılar deneyimlemek istedikleri fakat bu imkânın çok zor olduğu durumlarda (Örneğin; Ay'a gitmek, Mars'a gitmek) günümüz teknolojisi ile bu hayallerine yaklaşabilmektedir (Kalkan, 2021:167). Metaverse hem sanal servis sağlayıcıları hem de kullanıcılar için yeni bir dünyanın kapılarını açmaktadır. Örneğin, bir salgın nedeniyle sınırları kapalı olsa bile hedef ülke sanal seyahat hizmetleri sağlayarak turizm endüstrisinden gelir elde edebilir (Han vd., 2021:1). Metaverse, insanları 'sanal' veya '3D' bir versiyona yerleştirir. İnsanlar bu sayede internete erişmek yerine sürekli olarak onun içinde bulunurlar. Şekil 1'de görüldüğü üzere Metaverse 2D internet üzerinde fazladan bir 3D katmanını temsil etmektedir. Aslında Metaverse, fiziksel dünyada nasıl çalıştığımızın dijital bir kopyasıdır. 3D dijital alanda kullanıcılar, kendilerine benzeyen ve hareketlerini taklit eden avatarlar aracılığıyla bir araya gelebilirler, böylece birbirleriyle ve fiziksel dünyayı da kopyalayan çevre ile etkileşime girebilirler (Hollensen vd., 2022).



Şekil 1. Metaverse'in yapıtaşları ve kullanıcı avaturları

Kaynak: Hollensen, Kotler ve Opresnik (2022)

Şekil 1'de yer alan donanım ile kast edilen fiziksel teknolojilerdir (sanal gerçeklik kulaklıkları, cep telefonları, dokunsal eldivenler, endüstriyel kameralar, projeksiyon, tarama sensörleri vb.) ve bunlar olmadan sanal dünyaya girilemez. Ağ oluşturma alanında dikkat edilmesi gereken üç nokta vardır. Bunlardan ilki 'bant genişliği'dir ve birim zamanda ne kadar veri iletebileceği anlamına gelmektedir. İkincisi 'gecikme'dir ve verilerin bir noktadan diğerine gidip geri dönmesi için geçen süreyi ifade etmektedir. Sonuncusu da 'güvenilirlik'tir. Hesaplama meta veri tabanını desteklemek için bilgi işlem gücünün kullanılabilirliğini ve geliştirilmesini içermektedir. Gelecekte çoğu kullanıcı meta veri deposuyla etkileşime girecek ve sanal platformlar aracılığıyla bir arayüze sahip olacaktır. Bu yapı taşı ile kullanıcıların ve işletmelerin yaratabilecekleri, keşfedebilecekleri, sosyalleşebilecekleri bir ekosistemin oluşturulmasına imkân tanıyacaktır. Kullanıcılar da çeşitli cihazlardan erişilebilecekler ve Metaverse deneyimini yaşayacaklardır. Değişim standartları ve araçları daha önce sayılan dört unsur ile birlikte çalışabilirliği sağlayan teknik çözümler, protokoller, formatlar ve hizmetler içeren geniş tanımlı bir kategoriye içermektedir. Ödeme ile kast edilen varlık sahipliğini kanıtlamak, yönetmek, güvenli ve hızlı bir şekilde para aktarmak için blok zincirine ihtiyaç olmadığıdır. İçerikler, hizmetler ve varlıklar Metaverse'e dayalı tüm iş ve hizmetleri içerir. Tüketici ve işletme davranışları, meta veri deposundaki değişikliklerle doğrudan ilişkili olan tüketici ve iş davranışlarındaki gözlemlenebilir değişiklikleri içerir. Örneğin günümüzde çocuklar, dokunabilecekleri, değişebilecekleri ve iş birliği yapabilecekleri sanal dünyalar aracılığıyla kendilerini ifade ediyor, çoğu zaman öğreniyor ve sürekli sosyalleşiyor. Bu davranışlar, ilk ortaya çıktıklarında genel olarak "trend" gibi görünür, ancak daha sonra toplumsal birer norm halini alırlar (Ball, 2022).

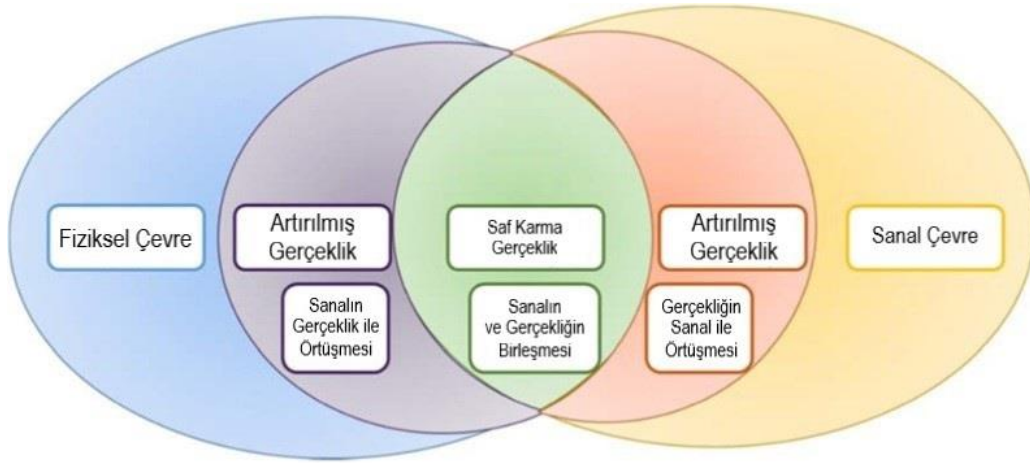
3. METAVERSE ve TURİZM

Metaverse gerçeklik teknolojilerini küresel bağlamda birleştiren bir çözümdür (Gadekallu vd., 2022). Bu gerçeklik teknolojileri; sanal gerçeklik (Virtual Reality/VR), artırılmış gerçeklik (Augmented Reality/AR) ve karma gerçeklik (Mixed Reality/MR) olarak adlandırılmaktadır.

Sanal gerçeklik, kullanıcıyı gerçek hayatta deneyimleyebileceği duyguları türetmeyi amaçlayan simüle edilmiş ortama girmesini sağlayan bir deneyimdir. Kullanıcıyı ekrana bakmak

yerine bu gerçekliğin içine yerleştirmek için bilgisayar teknolojisini kullanır (Acharya ve Manhar, 2021:3774). Sanal gerçeklik, gerçek olmayan bir ortamın simülasyonudur. Bir bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir ortamı tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Sanal gerçeklikte kullanıcı sanal bir ortamın parçası olur (Klačková vd., 2021:2). Çevrenin bir katılımcı tarafından hem algılanabildiği hem de etkileşime girebildiği hayali bir ortamın simülasyonu olarak da tanımlanmaktadır (Craig, 2014:4). Halihazırda sanal gerçeklik uygulamalarının sanal müze uygulamalarında kullanıldığı bilinmektedir (Ünal vd., 2022).

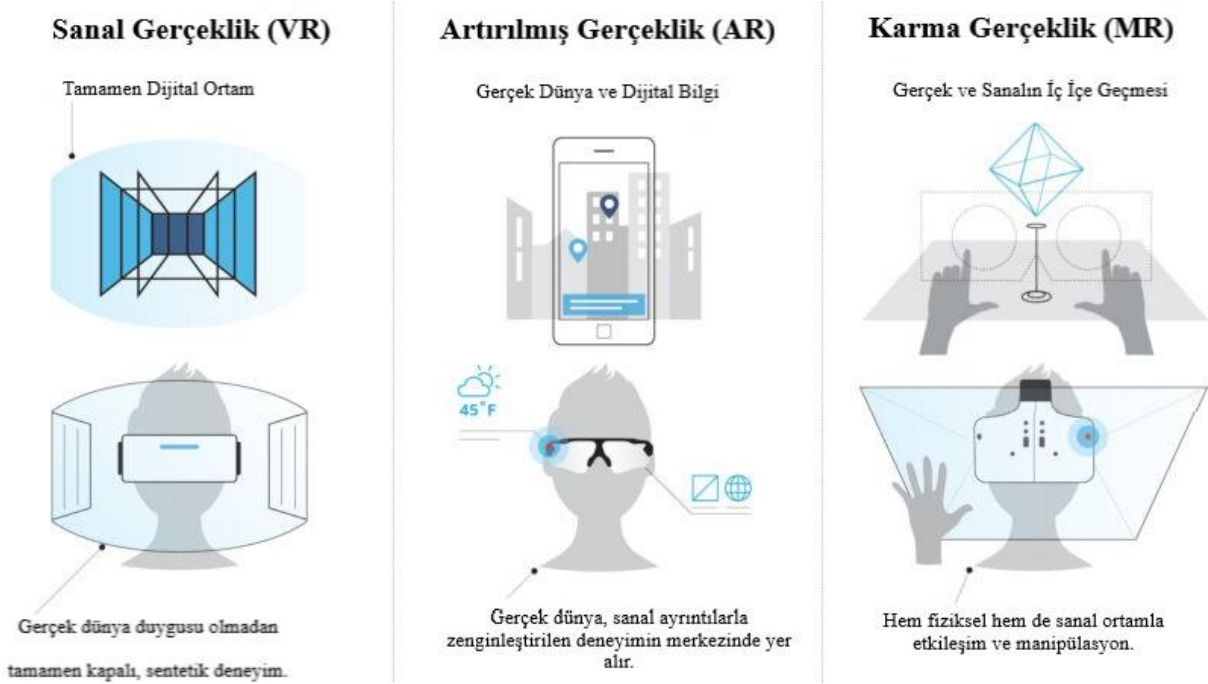
Her ne kadar 1960'lardan beri bir kavram olarak var olmuş olsa da artırılmış gerçekliğin yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda bir araştırma alanı olarak ortaya çıkması ancak son yirmi yılda mümkün olmuştur (Kounavis vd., 2012). Artırılmış gerçeklik sistemi, bir bilgisayar tarafından oluşturulan sanal nesnelere sahneye dahil ederek gerçek bir sahnenin görünümünü oluşturan bir sistemdir. Böyle bir sistemin kullanıcısı gerçeklikte hareket ettikçe sanal nesnelere de gerçekten varmış gibi görünür (Vallino, 1998:6). Bu teknoloji ile insanların görme, duyma, koku ve tat alma, hatta dokunma duyuları ile elde edilen verilerin bir bilgisayar ya da mobil cihaz aracılığı ile artırılması sağlanarak kullanıcının gerçeklik ve çevre deneyimi geliştirilebilir (Wei vd., 2014:485). Artırılmış gerçeklik, gerçek ortamın dijital bir bağlamda üst üste bindirildiği bir tür karma gerçeklik olmakla birlikte (Bec vd., 2021:2) bir insanın görme ve işitme duyularının dijital bir uzantısı olarak tanımlanmaktadır (Liang ve Elliot, 2021:15). Şekil 2'de artırılmış gerçekliğin fiziksel ve sanal çevre ile sürekliliği görülmektedir.



Şekil 2. Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği

Kaynak: Flavián vd., 2019:549

Karma gerçeklik terimi ilk olarak Paul Milgram ve Fumio Kishino (1994) tarafından tanımlanmıştır. Karma gerçeklik, sanal ve artırılmış gerçeklik ile gerçek ortamın kombinasyonundan oluşmaktadır (Carre, 2022:105). Sanal gerçeklik gerçek dünyayı sanal bir ortamla değiştirirken; artırılmış ve karma gerçeklik, gerçek dünyaya dijital bilgiler ekleyerek kullanıcılara bir arada var olan gerçek ve sanal öğelerle gerçek zamanlı etkileşim sağlamaktadır (Toet vd., 2021:1). Sanal gerçeklik, bir ortamın bilgisayar tarafından oluşturulan bir simülasyonuyken, karma gerçeklik gerçek ve sanal dünyaların bir arada varlığını sunar (Bec vd., 2021:2). Şekil 3'te adı geçen gerçekliklerin farkları görülmektedir. Alanyazında tüm bu gerçeklik teknolojilerine ek olarak bir de genişletilmiş gerçeklik (Extended Reality/XR) kavramı yer almaktadır (Sharma, 2021; Flotyński, 2020; De Momi, 2022). Genişletilmiş gerçeklik kavramı, adı geçen tüm gerçek ve sanal ortamları ifade etmektedir. Kısaltması olan "XR"daki "X" diğer gerçekliklerdeki harfleri temsil etmektedir. Artırılmış, sanal ve karma gerçekliklerin tüm çeşitlerini kapsayan bir şemsiye kategoridir.



Şekil 3. Sanal, Artırılmış ve Karma Gerçeklik Farkı
Kaynak: appliedart.com

Artırılmış ve sanal gerçeklik gibi dijital deneyimler genel olarak pazarlama araçları olarak kullanılmaktadır. Turizm deneyimini geliştirmek için de turizm sektörünün diğer alanlarında giderek benimsenmektedir (Beck vd., 2019; Guttentag, 2010; Wei, 2014). Örneğin; Buhalis ve Karatay'ın (2022) yaptıkları çalışmada, katılımcılar karma gerçekliğin kültürel miras deneyimlerini birlikte yaratmak için büyük yetenekler getirmesini takdir etmektedirler ve bu teknolojinin gelişmesinin de küresel olarak turizm için büyük faydalar sağlayacağını düşünmektedirler. Ayrıca katılımcılar karma gerçekliğin kültürel miras alanları ve tüketiciler için değer kattığını öne sürmüşlerdir. Vlahakis ve arkadaşları (2001) Olimpia antik kentinde kullanıcıların konumuna ve yönüne göre gerçek zamanlı görüntü işlemeye dayalı olarak artırılmış gerçeklik ile tekrar imar etmesini sağlayan bir proje yapmışlardır. Papagiannakis ve arkadaşları (2002) Pompeii antik kentini ve sanal animasyon karakterleri içeren, fauna ve floralarının gerçek zamanlı canlandırılması yoluyla antik fresk resimlerinin üç boyutlu rekonstrüksiyonunu sağlayan bir artırılmış gerçeklik projesi yapmışlardır. Martins ve arkadaşları (2022) Amiais isimli bucağın kültürel miraslarını Metaverse'de yaratmaya yönelik proje gerçekleştirmişlerdir.

3.1. Metaverse ve Turizmde Potansiyel Faydalar

Turizmde Metaverse, üç boyutlu sanal alanlar ile fiziksel alanları karma gerçeklik alanlarına dönüştürerek tüm paydaş ve ihtiyaçları bir araya getiren interneti paralel bir sanal evrene dönüştürür (Buhalis ve Karatay, 2022:16). Sanal tabanlı bir Metaverse, sanal alanlarda gerçek dünyadan ayrılan yeni bir deneyim sağlar. Sanal bir alanda turizm deneyimlerini paylaşmak için sosyal medyayı içeren bir yaşam günlüğü ve bireylerin bir avatar olarak deneyime katılmalarını sağlayan sanal bir dünyayı içerir (Ane vd., 2019).

Spesifik olarak iki Metaverse türü (gerçek tabanlı Metaverse ve sanal tabanlı Metaverse) rollerine, deneyimlerin konumuna, etkileşim türüne ve ego biçimine göre farklı özelliklere sahiptir. Bu Metaverse türleri de akıllı turizm kentinde fiziksel erişilebilirliğin üstesinden gelmek ve turistlere online olarak canlı deneyim sağlamak için kullanılabilir (Um vd., 2022:228).

Demir (2022) çalışmasında Metaverse'in otel sektörüne sağlayabileceği muhtemel etkileri araştırmış ve çeşitli öngörülerde bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda ilk olarak kavramın otel sektöründe 'Metahotels' olarak adlandırıldığı, uluslararası bazı otellerin bu alanda adım attıkları ve ayrıca bu otellerin ve kripto para birimini kabul eden otellerin lüks grubunda yer aldıklarına

ulaşmıştır. Bunların dışında araştırmalarda Metaverse'in Y ve Z kuşağına daha çok hitap ettiğine ulaşılmıştır. Çalışmada misafir beklentilerini çeşitli alternatifler ile karşılayan ve onlara yine çeşitli alternatif seçenek sunabilen dijital teknolojiye sahip otellerin daha çok tercih edilebileceği öngörülmüştür.

Um ve arkadaşları (2022) yaptıkları çalışmada akıllı turizm şehirleri olgusunu bir örnek olay üzerinden anlamaya çalışmışlardır. Özellikle Metaverse aracılığıyla konum tabanlı hizmetlerin sınırlamalarının ötesinde, turistlerin deneyimini iyileştirebilecek ve çalışılan bölgede (Incheon) erişilebilirliği artırabilecek içerikleri tanıtmak için çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda; Metaverse kavramı ile akıllı turist şehirleri arasında bağlantı kurulmuş ve bunun somut bir vaka ile çalışması ile Metaverse arasındaki ilişkinin ortaya çıktığı turizme ışık tutmaya yönelik ilk girişim olduğu düşünülmektedir.

Ning ve arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada Metaverse'in geliştirme durumunu, teknik çerçevesini ve sosyal-hiber yapısının doğasını tanıtmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında ilk olarak uygulama alanlarının tahminini yapmışlar ve 'bir Metaverse inşasının, dijital turizmi ve dijital sergiyi daha iyi gerçekleştirebileceğine, kullanıcıların zaman, mekân ve diğer faktörlerin sınırlarını aşmasına, dünyanın dört bir yanındaki doğal noktaları özgürce ziyaret etmesine ve sürükleyici bir deneyim elde etmesine olanak sağlayacaklarını' ifade etmişlerdir.

Arruda Gomes ve Castelo Branco Araújo (2012) çalışmalarında Metaverse'de sanal turizmi analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda sanal turizmin artık bazı seyahat türlerinin yerine kullanılabilmesi ve geleneksel seyahatlerin tamamlayıcısı olarak kullanılması öngörülmüştür.

Ashraf (2021) yaptıkları çalışmada bir Firavun mezarının sanal gerçeklik modelini üretmeyi ve onu "Mimarlık Tarihi" derslerinde öğrencilere veya genel olarak turistlere bu sanal versiyonun içinde yürümenin keyfini çıkarmaları için fırsat sağlamayı amaçlamıştır. Çalışmada mezarın içeriğinin 3 boyutlu dijital modeli uygulanmış ve daha sonra bu modele gerçek mezarın duvarları, tavanları, zeminleri, üzerindeki dokular, çizimler ve yazılar kaplanmıştır. Yani mezar binası tüm detaylarıyla bilgisayara 3 boyutlu olarak kaydedilmiştir. Böylece herkesin içinde gezebileceği, ayrıntılarını, yazıtlarını ve yazılarını görebileceği herhangi bir parçasına dokunabileceği yer olmuştur. Başa takılan Oculus Quest 2 (Facebook Reality Labs tarafından geliştirilen bir sanal gerçeklik başlığı) aracılığıyla izleyiciler dijital bir kopyada değil orijinal mezarda olduklarını hissetmişlerdir. Bu uygulamanın grup kullanıcılar için büyük bir panoramik ekranda stereoskopik biçimde de görüntülenebileceği ve bu gösterilerin de yurtdışındaki turizm ofislerine ve turistik bölgelerdeki ziyaretçi merkezlerine yerleştirilerek turizm tanıtımı için de kullanılabilmesi öngörülmüştür.

Dodd ve Johnson'ın (2009) yaptıkları çalışmada amaç, sanal turizmin geleneksel turizme uygulanabilir bir alternatif sağlayıp sağlamadığını araştırmak ve gerçek evren ile sanal Metaverse arasındaki ilişkiyi incelemektir. Yapılan araştırmanın sonucunda araştırmacılar; sanal dünyaları benimseyenlerin önemli bir sayıda olduğunu, bunların yaşlarının çoğunun 18 yaş altı olduğunu belirlemişler ve böylece dinamik turizm biçiminin sunabileceği genişleme potansiyelinin mümkün olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca araştırmacılar, sanal dünya kullanıcılarının çoğunun sanal gerçeklik turizmini geleneksel turizmin ikamesi yerine tamamlayıcısı olarak tercih edeceğini göstermiştir.

4. SONUÇ

28 Ekim 2021 tarihinde Facebook'un kurucusu Mark Zuckerberg'in yaptığı 'şirketlerini Meta isimli bir firma adı altında birleştireceği ve Metaverse'de 10 milyar dolarlık yatırım yapacağı' açıklaması Metaverse kavramının ilgiyi üzerine çekmesine sebep olmuştur (Zuckerberg ve Heath, 2021). Metaverse kavramı aslında Neal Stephenson'un Parazit (1992) isimli bilim kurgu kitabına dayanmaktadır ve aslında 100 yılı aşkın bir geçmişe sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle Covid-19'un yayılması nedeniyle yüz yüze iletişim zorlaşmış, yalnızca çevrimdışı olabileceği düşünülen

faaliyetler sanal gerçekliğe dönüştürülmüş ve eğitim, tıbbi bakım, moda, turizm ve çeşitli alanlara hızla yayılmıştır (Kye vd., 2021:9). Böylece internet ötesi kavramın popülaritesi artmış, çeşitli yatırımlarla desteklenmiş ve günümüzdeki önem düzeyi de artmıştır (Jeon vd., 2021).

Metaverse başlangıçta oyun/oyuncu toplulukları için geliştirilmiştir. Fakat ekonomik, ticari ve çevresel alanlarda daha büyük önem kazanmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmelere ek olarak sanal turizmin yükselişi, küresel ekonomideki gerileme ve iklim değişikliği konusundaki artan endişe tarafından da teşvik edilmiştir. İlgi çeken destinasyonlara seyahat etmeden ziyaret etme fikri daha çekici ve aynı zamanda da giderek daha mümkün hale gelmiştir. Tüketicilere; satın alma öncesi ürünleri deneyimleme imkanı sağlayabilme özelliği ile tüketici beklentilerinin karşılanmasında işletmeler tarafından önemli bir pazarlama aracı olarak kullanılabilir. Özellikle de engelli (engelsiz) turistler için daha çekici bir teklif seçeneği haline gelebileceği düşünülmektedir (Dodd ve Johnson, 2009:673). Metaverse yatırımlarının artması ile insanların bu sistemi makul fiyatlara kullanabilmesi ve yaşanan gerçeklik hissini güçlenmesi, turistler için olumlu durumlara yol açabilir. Örneğin denize girmek veya kayak yapmak için uygun bir bölgede veya mevsimde olmayan birine bu zevk Metaverse sayesinde yaşatılabilir ya da kültür turizminden hoşlanan birinin Metaverse sayesinde yapacağı müze ziyareti turist için hoş deneyim olabilir.

Metaverse kavramı ile akıllı turist şehirleri arasında bağlantı kurulmuştur (Um vd., 2022). Dolayısıyla bir Metaverse inşasının, dijital turizmi daha iyi gerçekleştirebileceği, turistlerin dünyanın dört bir yanındaki destinasyonları özgürce gezebilmelerine ve deneyim elde etmelerine olanak sağlayacakları belirtilmiştir (Ning vd., 2020). Yapılan sanal gerçeklik modeli sayesinde turistlerin istedikleri yerleri gezip görebilecekleri hatta dokunabilecekleri dijital model uygulanmış ve bunun öneri olarak turizm tanıtımlarında kullanılacağı belirtilmiştir (Ashraf, 2021). Sanal turizmin, geleneksel seyahatlerin tamamlayıcısı olarak kullanılması öngörülmüştür (Arruda Gomes ve Castelo Branco Araújo, 2012). Sanal dünya kullanıcılarının çoğunluğunun, sanal gerçeklik turizmini geleneksel turizmin ikamesi yerine tamamlayıcı olarak tercih edeceği belirlenmiştir (Dodd ve Johnson, 2009). Dolayısıyla Arruda Gomes ve Castelo Branco Araújo (2012) ve Dodd ve Johnson'ın (2009) yaptıkları çalışmada araştırmaya katılanların Metaverse'i benimsedikleri fakat yine de geleneksel turizmden vazgeçemedikleri görülmektedir.

Geleneksel olarak spor müsabakalarına katılım sağlamanın yanı sıra Metaverse evreninde Blockchain tabanlı NFT'lere (Non-Fungible Token/Değiştirilemez Token) sahip olabilmek; sanal stat turu, sanal müze turu gibi etkinliklere katılabilmek, aynı takım taraftarlarını sanal bir ortamda avatarları aracılığıyla zaman ve mekân fark etmeksizin buluşturabilmek günümüzde uygulanmakta olan yöntemlerdir (Kiong, 2021; Wang vd., 2021). Bu sayede insanların spor turizminden faydalanması sağlanmaktadır.

Geleneksel turizm; bireylerin ikamet ettiği yerden uzaklaşması, gittiği yerde turistik ürün ve hizmetlerden faydalanması ile ilgili temel dayanakları ile bilinmektedir. Fakat bu dayanaklar sanal turizmin ortaya çıkmasıyla bozulmaya başlayabilir. Çünkü sanal turizm sayesinde fiziksel yolculuklar yerini sanal yolculuklara bırakabilir ve kullanıcıların kendilerini sanal çevre içerisinde hissetmelerini sağlayan telebulunma (aynı anda birden fazla yerde sanal olarak bulunabilme) hissi alabilir.

Ning vd. (2020), Arruda Gomes ve Castelo Branco Araújo (2012), Ashraf (2021), Dodd ve Johnson (2009) ve Um ve arkadaşlarının (2022) çalışmalarında olduğu gibi Metaverse'in turizme genel olarak olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Yani Metaverse dünyasında turizmin önemli bir yere sahip olduğu ve yapılan çalışmalar ile de hem turizm sektörüne hem de paydaşlarının çeşitli fayda ve olanaklar elde edeceği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar ve taranan kaynaklar sonucunda alanyazında Metaverse ile ilgili çoğunlukla yabancı kaynaklara ulaşılmıştır. Bu sebeple hem Metaverse'i kavram olarak hem de turizmle ilişkilendirerek ele alan bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Acharya, P. ve Manhar, M. A. (2021). Virtual Reality, *International Journal of Creative Research Thoughts*, 9(1), 3774-3776.
- Ane, B. K., Roller, D. ve Lolugu, J. (2019) Ubiquitous Virtual Reality: The State-of-the-Art. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 8(7), 16-26.
- Arıcı, V. A. (2013). Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesi Örneği (*Yüksek Lisans Tezi*). Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- Arruda Gomes, D. ve Castelo Branco Araújo, M. (2012). Oferta Turística Virtual: Un Estudio De Metaverso. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 21 (4), 876-903.
- Ashraf A. G. (2021). Metaverse in Architectural Heritage Documentation & Education, *International Journal of Architecture, Arts and Applications*, 7 (4), 97-106.
- Ball, M. (2022), Framework for the Metaverse. Erişim adresi: <https://www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer/> Erişim Tarihi: 12.04.2022
- Bec, A., Moyle, B., Schaffer, V. ve Timms, K. (2021). Virtual Reality and Mixed Reality for Second Chance Tourism, *Tourism Management*, 83.
- Beck, J., Rainoldi, M. ve Egger, R. (2019). Virtual Reality in Tourism: A State-of-the-Art Review. *Tourism Review*, 74 (3), 586-612.
- Buhalis, D. ve Karatay, N. (2022). Mixed Reality (MR) for Generation Z in Cultural Heritage Tourism Towards Metaverse, *Information and Communication Technologies in Tourism 2022*, DOI: 10.1007/978-3-030-94751-4_2
- Carre, A.L., Dubois, A., Partarakis, N., Zabulis, X., Patsiouras, N., Mantinaki, E., Zidianakis, E., Cadi, N., Baka, E., Thalmann, N.M., vd. (2022). Mixed Reality Demonstration and Training of Glassblowing. *Heritage*, 5 (1).
- Craig, C. (2014). Understanding Perception and Action in Sport: How Can Virtual Reality Technology Help?, *Sports Technology*, 6 (4), 1-9.
- Çelikkol, Ş. (2022). Metaverse Dünyası'nın, Tüketici Satın Alma Davranışları Açısından Değerlendirilmesi, *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(1), 64-75.
- De Momi, E., Tavakoli, M., Demerico, J., Frisoli, A., Minor, M.A., Rossini, G. ve Chippendale, P. (2022). Extended Reality in Robotics, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 29 (1), 8-9.
- Dempsey, P. (2016). The Teardown: HTC Vive VR Headset. *Engineering & Technology*, 11 (7-8), 80-81.
- Dionisio, J. D. N., Burns III, W. G. ve Gilbert, R. (2013). 3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities. *ACM Computing Surveys*, 45 (3), 1-38.
- Dodd, L., ve Johnson, K. (2009). Virtual Tourism: Complementary or Contradictory to Traditional Tourism?, *27th EuroCHRIE Annual Conference*, Helsinki, Finland, 672-679.
- Emmelkamp, P. M. G., Meyerbröker, K. ve Morina, N. (2020). Virtual Reality Therapy in Social Anxiety Disorder. *Current Psychiatry Reports*, 22 (7), 32.
- Flotyński, J. (2020). *Extended Reality Environments*. Knowledge-Based Explorable Extended Reality Environments. Springer.
- Gadekallu, T. R., Huynh-The, T., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q., da Costa, D. B. ve Liyanage, M. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review, *arXiv*, DOI: *arXiv:2203.09738*.
- Grimshaw, M. (2013). *The Oxford Handbook of Virtuality*, New York: Oxford University Press.
- Guttentag, D. A. (2010). Virtual Reality: Applications and Implications for Tourism. *Tourism Management*, 31 (5), 637-651.
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., ve Wilson, C. (2021). Immersive Virtual Reality as a Pedagogical Tool in Education: A Systematic Literature Review of Quantitative Learning Outcomes and Experimental Design. *Journal of Computers in Education*, 8 (1), 1-32.

- Han, Y., Niyato, D., Leung, C., Kim, D. I., Zhu, K., Feng, S., ve Miao, C. (2021). A Dynamic Hierarchical Framework for IoT-assisted Metaverse Synchronization. *Journal of Latex Slass Files*, 14 (8), 1-16.
- Hemmati, M. (2022). The Metaverse: An Urban Revolution Effect of the Metaverse on the Perceptions of Urban Audience. *Tourism of Culture*, 2 (7), 53-60.
- Hollensen, S., Kotler, P., ve Opresnik, M. O. (2022). Metaverse - The New Marketing Universe. *Journal of Business Strategy*. 1-7.
- Jeon, H. J., Youn, H. C., Ko, S. M. ve Kim, T. H. (2021). *Blockchain and AI Meet in the Metaverse*. Advances in the Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.99114
- Kalkan, N. (2021). Metaverse Evreninde Sporun Bugünü ve Geleceğine Yönelik Bir Derleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 163-174.
- Kiong, L. V. (2021). DeFi, NFT and GameFi Made Easy: A Beginner's Guide to Understanding and Investing in DeFi, NFT and GameFi Projects. Liew Voon Kiong.
- Klačková, I., Kuric, I., Zajačko, I., Tlach, V., ve Wiecek, D. (2021). Virtual reality in Industry, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, DOI: 10.1088/1757-899X/1199/1/012005.
- Kounavis, C. D., Kasimati, A. E. ve Zamani, E. D. (2012). Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects, *International Journal of Engineering Business Management*, 4, 1-6.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y. ve Jo, S. (2021). Educational Applications of Metaverse: Possibilities and Limitations. *Journal Educational Evaluation for Health Professions*, DOI: 10.3352/jeehp.2021.18.32
- Lee, H. T., ve Kim, Y. S. (2018). The Effect of Sports VR Training for Improving Human Body Composition. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 148, 1-5.
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Bermejo, C. & Hui, P. (2021). All One Needs to Know About Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, And Research Agenda. *Journal of Latex Class Files*, 14 (8), 1-66.
- Liang, L. J. ve Elliot, S. (2021). A Systematic Review of Augmented Reality Tourism Research: What is Now and What is Next?, *Tourism and Hospitality Research*, 21 (1), 15-30.
- Lynch, G. (2012). A Metaverse Art Residency: 'Garrett Lynch Yoshikaze "Up-in-the-air" Second Life Residency'. *Metaverse Creativity*, 2 (2), 161-179.
- Ma, M. ve Zheng, H. (2011). Virtual Reality and Serious Games in Healthcare. *Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare 6. Virtual Reality in Psychotherapy, Rehabilitation, and Assessment. Studies in Computational Intelligence*, 337, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Martins, D., Oliveira, L. ve Amaro, A. C. (2022). From co-design to the construction of a metaverse for the promotion of cultural heritage and tourism the case of Amiais. *International Conference on Industry Science and Computer Sciences Innovation*, Gaia, Portugal
- Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*. 12(12) 1321-1329.
- Nayar, P. H. (2010). *An Interview to New Media and Cybercultures*. Chichester, West Sussex, UK; Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J. ve Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. arXiv, DOI: arXiv:2111.09673.
- Osivand, S. (2021). Investigation of Metaverse in Cryptocurrency, *GSC Advanced Research and Reviews*, 09(03), 125-128, DOI: 10.30574/gscarr.2021.9.3.0306
- Papadopoulos, T., Evangelidis, K., Kaskalis, T.H., Evangelidis, G. ve Sylaiou, S. (2021). Interactions in Augmented and Mixed Reality: An Overview. *Applied Sciences*, 11 (18), 1-24.
- Papagiannakis, G., Ponder, M., Molet, T., Kshirsagar, S., Cordier, F., Thalmann, N. Ve Thalmann, D. (2002). LIFEPLUS: Revival of life in ancient Pompeii, Virtual Systems and Multimedia. *Proceedings of VSMM*

2002, *Virtual Heritage Media Art and Creative Technology Media and VR Technology Wireless Life and Culture Virtual Medicine (VSMM 2002)*, Gyeongju, Korea, 1-11.

- Sharma, R. (2021). Extended-Reality-Its-Impact-on-Education. *International Journal of Scientific and Engineering Research*. 12 (5), 247-251.
- Thawonmas, R. ve Fukumoto, A. (2011). Frame Extraction Based on Displacement Amount for Automatic Comic Generation from Metaverse Museum Visit Log. *Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services, Smart Innovation, Systems and Technologies*, Vol.11, 153-162.
- Toet, A., Mioch, T., Gunkel, S. N., Niamut, O. ve van Erp, J. B. (2021). Assessment Of Presence in Augmented and Mixed Reality. *PsyArXiv*, DOI: 10.31234/osf.io/gvkwx
- Topuz, Y. (2018). Anatomi eğitiminde sanal gerçeklik ve üç boyutlu masaüstü materyallerin akademik başarı ve bilişsel yük açısından karşılaştırılması (*Doktora Tezi*). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Um, T., Kim, H., Kim, H., Lee, J., Koo, C. ve Chung, N. (2022). Travel Incheon as a Metaverse: Smart Tourism Cities Development Case in Korea, *Information and Communication Technologies in Tourism 2022*, 226-231.
- Vallino, J.R. (1998). *Interactive Augmented Reality (Yayımlanmamış doktora tezi)*. U.S.A.: University of Rochester.
- Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., Gleue, T., Christou, I. ve Ioannidis, N. (2001). ARCHEOGUIDE: First Results of an Augmented Reality, Mobile Computing System in Cultural Heritage Sites. *Conference: Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage*, Greece, DOI: 10.1145/584993.585015
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q., ve Chen, S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges, *arXiv*, DOI: arXiv:2105.07447
- Wei, S., Ren, G. ve O'Neill, E. (2014). Haptic and Audio Displays for Augmented Reality Tourism Applications. *IEEE Haptics Symposium, HAPTICS*, 485-488, DOI: 10.1109/HAPTICS.2014.6775503
- Zuckerberg, M., ve Heath, A. (2021). *Mark Zuckerberg on Why Facebook is Rebranding to Meta*. [Elektronik Versiyon]. The Verge.