

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

Metaverse ve oyun tasarım ilişkisinin tasarım bölümü öğrencileri üzerindeki farkındalıkları

The impact of metaverse and game design knowledge on design department students

İsmail Ergen 

Dr., İstinye Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Türkiye, e-mail: ismailergen@gmail.com

Öz

Yapay zekâ sağladığı kolaylık ve imkanlarla dijital dünyalar üretmeye devam ederken, bu dijital dünyaların keşimi olan Metaverse kavramı herkesin konuştuğu bir konu haline geldi. Popüler hale geldiğinden beri üzerinde daha fazla araştırma yapılan Metaverse kavramı ve teknolojileri eğlence, eğitim, sağlık, sanat ve daha birçok alanda daha yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Günümüzde kullanılan Metaverse teknolojileri nihai geçiş için yeterli olmasa da gerçek zamanlı sanal yaşam sağlarken birçok sanal dünya üretildi ve üretilmeye devam ediyor. Bu çalışmada Metaverse kavramı, tarihçesi, uygulamaları, teknolojisi, geleceği, grafik ve oyun tasarım etkisine değinilmiştir. Ve oyun/grafik tasarım öğrencileri ile yapılan öngörü çalışması ile bu alana ne kadar hazır olduğumuz araştırılıp çıktıları bu çalışma sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tasarım; Metaverse, Xr, Grafik Tasarım, Teknoloji, Oyun Tasarımı.

Abstract

While artificial intelligence continues to create digital worlds because of the ease and opportunity it offers, the idea of the Metaverse—the point at which various digital worlds converge—has gained widespread attention. Since it gained popularity, the more thoroughly studied Metaverse idea and its related technologies have begun to be applied more frequently in a variety of fields, including entertainment, education, health, and the arts. There are numerous virtual worlds that have been created and are still being created that offer real-time virtual life, despite the fact that the Metaverse technologies currently in use are insufficient for the final transition. In this study, the idea of the metaverse and its history, applications, technological developments, and implications for graphic and game design are discussed.

Keywords: Design; Metaverse, Xr, Graphic Design, Technology, Game Design

Citation/Atf: ERGEN, İ. (2023). Metaverse ve oyun tasarım ilişkisinin tasarım bölümü öğrencileri üzerindeki farkındalıkları. *Journal of Original Studies*. 4(1), 1-15, DOI: 10.47243/jos.2045

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
İsmail Ergen
E-mail: ismailergen@gmail.com



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu sağladığı kolaylık ve imkanlarla dijital dünyalar üretmeye devam ederken bu dijital dünyaların kesişim kümesi olan metaverse kavramı da özellikle NFT (Non-Fungible Token; Takas Edilemez Jeton) ve blok zincir teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla herkesin konuştuğu bir konu haline gelmiştir. Popüler hale gelmesiyle üzerine daha çok araştırma yapılan metaverse kavramı ve teknolojileri; eğlence, eğitim, sağlık, sanat ve daha birçok alanda daha da yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Facebook'un ismini "Meta" ile değiştirmesi ve onlarca şirketin metaverse üzerine büyük miktarlarda yatırım yapması ilerleyen yıllarda metaverse adını daha fazla duyacağımıza işaret eden olaylar olmuşturlardır. Metaverse ve sanal dünyaların tarihi çok eskiye dayanmamasına rağmen hayatımızın her alanına bu boyutta dahil olması bu durumu sorgulanması gereken bir durum haline getirmiştir. Sanal ve gerçek dünyaların birbirinden ayrılması, bir metaverse kurulması halinde merkezileşmesi ve var olan teknolojik altyapının yeterli olup olmayacağı tartışma konularından bazılarını oluşturmaktadır. Günümüzde kullanılan metaverse teknolojileri nihai geçiş için yeterli olmasına karşın birçok sanal dünya üretilmiş ve üretilmeye devam ederken gerçek zamanlı sanal yaşamı sağlamaktadırlar.

2. METAVERSE NEDİR?

Etimolojik açıdan bakıldığında metaverse, Eski Yunanca'dan gelen "Meta" ve "Verse" kelimelelerinin birleşiminden meydana gelmiştir. "Verse" İngilizcede de evren anlamına gelen "universe" kelimesinden türemiş ve yine evren anlamına gelmektedir. "Meta" ise Antik Yunanca'da "sonrası" ve "ötesi" anlamına gelmektedir. Bu durumda metaverse Türkçeye "Evren Ötesi" olarak çevrilebilir. Metaverse kelimesi sanal evrenin gerçek evren sonrası bir evren olduğunu vurgulayan kelime kombinasyonundan oluşmuştur. Neal Stephenson tarafından ilk bahsedildiği "Snow Crash" romanından bu yana teknolojinin gelişmesiyle ütöpik veya distöpik bir fikir olmaktan çıkıp şekillenen metaverse kavramı, günümüzde sanal dünyaların birleşip oluşturacağı merkezizetsiz, 3 boyutlu, yapay dünyalar için kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi sa-

yesinde insanların her birinin avatarlarını kontrol ederek ve bir çaba harcamadan gezinebilmektedir. Sanal olması oluşturulan evren hakkında daha fazla kontrolümüzün olmasını sağladığı gibi, kullanıcıların özgürlüğünün daha rahat sağlanmasına da olanak vermektedir. Halihazırda birçok çevrimiçi oyun, randevu sitesi ve sosyal ağlar için sanal dünyalar oluşturulmuştur. Bu sanal dünyaların birleşip oluşturacağı evrene metaverse denmektedir. Yani metaverse, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik cihazlarının yanı sıra dijital ortamların kullanımını destekleyen her türlü teknolojik cihazda erişilebilen sanal dünyaların bir araya geldiği, temelinde internetin birleştirici özelliği olan, 3 boyutlu evrenin kendisine söylenmektedir. İnsanoğlunun sanal evrenler üretmesinin sebebi ise her teknolojik üründe olduğu gibi hayatı kolaylaştırmaktır. Sanal gerçeklik teknolojileri ile gerçek dünyada yapılması imkânsız olan olaylar birkaç saniye hatta salise içinde gerçekleştirilebilmektedir. Bu imkanlar gerçek hayatı etkileyip çalışma ortamı, eğitim ortamı veya eğlence ortamı gibi ortamları daha kolay erişilebilen ve daha etkili olabilecek bir noktaya taşımaktadır. Örneğin eğitim alanında kullanılan sanal simülasyonlar sayesinde öğrenciler bir ameliyathaneye gitmeden ve ellerini kirletmeden tıp eğitimleri alabilmektedir. Sanal dünyaların birleşip metaverse oluşturabilmesi için bazı nitelikleri taşıması gerekmektedir. Henüz bir metaverse oluşturulmadığı için teoride sanal evrenin açık ve erişilebilir olması en önemli özelliklerinden birisidir. Bu erişilebilirliği sağlayan en önemli etken ise altyapıdır. Teknik ve teknolojik yeterlilik sağlanıp hem altyapının hem de kullanıcı erişim cihazlarının metaverse için uygun hale getirilmesiyle sanal evrenin en önemli özelliği sağlanmış olur. Erişimin önemini Sang-Min Park ve Young-Gab Kim 2022 yılında IEEE Access'te yayınlanan A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges (Bir Metaverse: Taksonomi, Bileşenler, Uygulamalar ve Açık Meydan Okumalar) adlı makalelerinin 4241. Sayfasında "Dünya nüfusu belli bir seviyede tutulduğu zaman, büyü-yüp problemleri çözebilir, ancak kullanıcı sayısı erişim azalınca, dünya sürdürülemez. Yaşam günlüğü konsepti içinde, çeşitli sosyal ilişkilerin kalıcılığı her olay ve görevden daha önemlidir (örneğin, oyunlar ve simülasyonlar). Sürekliliği

sağlamak için, bir bağlantı ilişkisi (ör. Metaverse erişimi, haberci) nispeten düşük bir spesifikasyondaki mobil bir cihazda sürekli olarak muhafaza edilmelidir” şeklinde belirtmişlerdir. Aynı zamanda erişim, engelli, yaşlı veya herhangi bir nedenden dolayı teknolojik aletler ile sağlıklı bağlantı kuramayacak insanlar için de sağlanmalıdır. Tabi ki sanal gerçekliği deneyim edilen cihazların da karşılanabilir makul fiyatlarda olması bu özelliğin sağlanması için gerekli bir etmendir. Erişimden sonra metaverse’ün diğer bir özelliği de dijital avatarlar yani dijital karakterlerdir. Her bir kullanıcının bireysel avatarları ile bu 3 boyutlu sanal evrende yerini alması sanal dünyaları halihazırda kullanılan dijital sistemlerden ayıran önemli özelliklerden biridir. Modelleme ve render teknolojilerinin gelişmesi avatar kullanımını dolayısıyla da sanal dünyadaki aktiviteleri daha uygulanabilir hale getirmektedir. Metaverse’ün bir başka özelliği de merkeziyetsiz bir yapıda olmasıdır. Sanal dünyaların belli bir yapımcısı olsa da bu dünyaların birleşip oluşturduğu evren ve evrenin üzerine kurulu olduğu yapı herhangi bir merkeze ve sisteme bağlı olmamaktadır. Kullanıcılar özgürce kullanıp üretim yapabilmektedir. Bu durum metaverse’ü devlet veya bir şirket gibi gelişmek ve davranmak yerine topluluklar ile kullanıcılar yararına değişmesini sağlamaktadır. NFT (Non Fungible Token; Takas Edilemez Jeton) ve blok zincir teknolojileri merkeziyetsiz bir güvenli bir evren kurulması için kullanılan araçlardır. Blok zincir teknolojileri sayesinde güvenlik açısından zafiyetsiz bir evren kurulup NFT (Non Fungible Token; Takas Edilemez Jeton) teknolojileri sayesinde ise vergiden muaf merkeziyetsiz ekonomi sağlanmış olur. Tabi ki herhangi bir sanal hırsızlık durumunda bir muhatap bulunamaması gibi merkeziyetsiz sistemin getirebileceği olumsuzluklar hala tartışılmaktadır. Bundan dolayı metaverse içinde kamusal alanlar veya mülkiyete tabi alanlar herhangi bir hak ihlali sebebiyle verilmesi adına ayrılmalı ve güvenli hale getirilmelidir. Sanal evren aynı zamanda aynı gerçek evren gibi hatta daha gelişmiş deneyimler sunmalıdır. Metaverse’ün temel amacı tüm fiziksel ve dijital deneyimlere kullanıcıların rahat bir şekilde ulaşmasını sağlamaktır. Sanal dünyaların sağladığı kolaylıklar; eğitim, sağlık veya ekonomi gibi birçok alandaki deneyimler eşit bir şekilde

de tüm kullanıcılara açık olmalıdır. Metaverse’ün bir özelliği de kalıcı olmasıdır. Kalıcı sanal evren demek kullanıcıların metaverse’ü deneyim etmezlerken bile sanal evrenin kendi içinde yaşamaya devam etmesi demektir. Sanal gerçeklik deneyimi sunan şirketler veya markalar aksine metaverse, daimî kullanılabilir bir açık dünyadır. Bu durumda metaverse’ün özellikleri altyapı, dijital avatarlar, merkeziyetsizlik, güvenlik, deneyim sunuculuk ve kalıcılık olmak üzere 6 tanedir diyebiliriz. Sanal evrenin oluşturulması ve kullanıcılara açılması günümüzde daha kolay hale gelmiştir. Sanal bir ortam 3 boyutlu modelleme, animasyon, oyun motorları, yazılım ve sunucu gibi araçlar ve programlar sayesinde hayata geçirilebilmektedir. Bir metaverse oluşturabilinmesi için sanal evrenin gerekliliklerinin sağlanması gerekir. Bu ekolojinin sağlanması için kullanıcıların aksine NPC (Non Player Characters; Oyuncu Olmayan Karakterler), görsel ortamlar, 3 boyutlu objeler ve avatarlar modellenmeli ve kodlanmalıdır. Aynı zamanda animasyonlar da sanal evrendeki gerçekçilik hissini veren etmenlerden biridir. Oyun motorları içerdiği kütüphaneler sayesinde bu evrenin yaşayan hale gelmesini sağlamaktadır. Tüm bu sistemlerin internet üzerinden erişilip verilerin korunması ve tutulması için ise sunucular bulunmalıdır. Sanal evrenlerin kullanım alanları gün geçtikçe artmakta ve bu durum üzerine yeni AR-GE çalışmaları sürmektedir. Oyun, eğlence, sağlık, eğitim ve sanat gibi sektörler metaverse denince ilk akla gelen sanal evren üreten sektörler olsa da son zamanlarda yatırım, sosyal medya, alışveriş gibi birçok alanda da sanal dünyalar var olmaya başlamıştır. Özellikle eğitim ve oyun teknolojileri için sanal evrenler yıllardır kullanılmaktadır. Sağlık alanında cerrahi simülasyonlar, tanısal görüntüleme teknolojileri, hasta bakımı yönetimi eğitimi ve sağlık yönetimi gibi konularda sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanarak sanal dünyalardan faydalanılmaktadır. Eğitim alanında sanal sınıflar, öğretici simülasyonlar ve ilgi çekici eğitim teknikleri sayesinde sanal evrende eğitimin daha verimli olabileceği senaryolar bulunmaktadır. Halihazırda savunma, sağlık ve uçuş teknolojileri gibi alanlarda eğitimler metaverse teknolojileri ile düzenlenip geliştirilmiş durumdadır. Simülasyonlar ile pilotlar gerçek hayatta uçuş tecrübesini daha

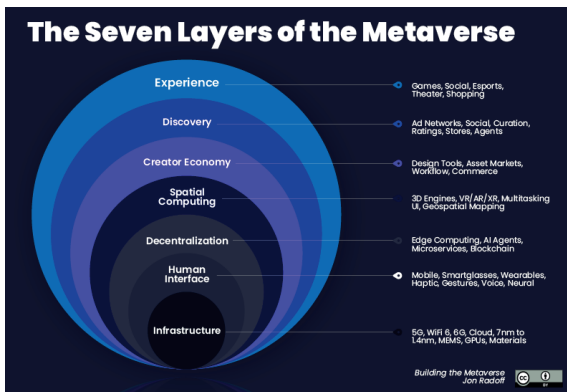
kolay ve daha az masraflı yoldan kazanmaktadır. Aynı zamanda onlarca moda şirketi de sanal dünyada yerini almak adına sanal defileler, sanal mağazalar ve alışveriş portalları gibi uygulamalar yapmışlardır. Bu ve bunun gibi metaverse teknolojilerinin etki ettiği alanların sayısı gittikçe artacak gibi gözükmektedir.

Avatarlar ile deneyimlenen gerçek dışı bu dünyanın nereye evrileceği ise tam olarak kestirilememektedir. Aynı zamanda var olan teknoloji ve imkanların tam anlamıyla metaverse oluşturulması adına yeterli olmayacağı için belli limitlerin şu an tahayyül edilen sanal evren konseptini sınırlandıracağı düşünülmektedir. Bu durumda tamamen sanal bir hayata geçişin mümkün olup olmayacağı, mümkün olursa ne kadar mümkün olabileceği hala kesinlik kazanmamıştır. Bu sınırlamalar yalnızca tenolojik açıdan değil aynı zamanda geliştirici kabiliyeti, uluslararası hukuk ve etik açısından da karşımıza çıkmaktadır. Devletlerin bu konuda tutumu ve şirketlerin izleyeceği yollar bu konuyu belirleyen etmenler olacaklardır. Devletlerin merkezeiyetçi tutumu ve müdahale edilemeyen bir dünyaya bakışı değişmesi gerekecektir. Bu durum politika ve hukuk açısından neye evrileceği halen süren bir tartışma konusudur. Diğer sınırlamalar çözülebilir ve uzlaşılabilir sorunlar olsa da gerçekçiliği sağlamak adına donanım ve yazılım problemleri sanal dünyalar için önem arz etmektedir. Koku, tat, yapışkanlık, kayganlık veya rüzgâr gibi gerçek hayatta hislere hitap eden kavramların sanal gerçeklik ile kullanıcılara hissettirmek teorik olarak mümkün olmayan teknolojiler gibi gözükmektedir. Limitasyonlar göz ardı edildiği zaman metaverse ve dolayısıyla sanal hayatların gelecekte sağlayacağı faydalarla beraber insanları tembelliğe, kolaycılığa ve asosyalliğe sürükleyebileceği öngörülmektedir. Bu konu hakkında Sanal Gerçeklik Tabanlı Metaverse ve Oyunlaştırma (2022, Mart) yazılarında Swati Tayal, Dr. K. Rajagopal ve Dr. Vaishali Mahajan “Metaverse’ün insanların insanlarla şahsen tanışmak için daha tembel olabileceği ve metaverse’de (Tayal, Rajagopal, & Mahajan, 2021)buluşmayı tercih edebileceği bir etkisi olabilir. Kullanıcılar metaverse’de olduğu gibi arkadaşlarının doğal yüzünü unutmaya başlayabilir, metaverse ortamında geçirilen daha uzun süre, doğal insan yüzünü

değil avatar görünümünü hatırlamalarını sağlayabilir” şeklinde yazmışlardır. Köklü bir sosyal değişim beklendiği gibi bu gibi sosyal dezenformasyonların önüne nasıl geçileceği ise hala araştırma konusudur.

Metaverse çalışmaları hızlanmaya başladığı sırada Amerikalı girişimci, yazar ve oyun tasarımcısı Jon Radoff “Building the Metaverse (Metaverse İnşa Etmek)” adlı makalesinde (7 Nisan 2021) sanal evrene ekolojisini katmanlara ayırmış ve bu katmanlara “The Metaverse Value Chain (Metaverse Değer Zinciri)” demiştir. Jon’a göre metaverse içerisinde değer sıralaması Deneyim (Oyunlar, E-Spor, Alışveriş gibi), Keşfetme (Mağazalar, Reklamcılık gibi), İçerik Üretici Ekonomisi (Tasarım Aletleri, Asset Marketler gibi), Mekansal Programlama (3 Boyutlu Motorlar, Sanal Gerçeklik gibi), Merkeziyetsizlik (Yapay Zekâ gibi), Kullanıcı Arayüzü (Mobil Cihazlar, Akıllı Gözlükler gibi) ve son olarak da Altyapı (5G Teknolojisi gibi) olarak sıralanmıştır. Jon, sanal evrenin bir pazar haline gelmesiyle şirketlerin ve bu pazarın dağılımının bu şekilde olacağını düşünmektedir. 1.katmanda metaverse’ün web 2.0 ile hayatımıza giren dijital dünyayı deneyimleme halinin gelişmiş bir versiyonu olduğunu vurgulamaktadır. Oyunlar, E-Spor ve konserler halihazırda sanal evrenin görünen yüzünü oluşturmuş ve meta dünyalar popüler olmadan önce köklenmiş alanlardır. Fortnite oyununda yapılan Travis Scott konseri bu duruma örnek verilebilir. Anlık olarak 12,3 milyon oyuncunun bağlandığı konserden sanatçının 20 milyon dolar civarı bir miktar kazandığı sanal dünyalara olan ilgiyi göstermektedir. Gerçek hayatta yapılan bir konserde ön sıra ile arka sıralarda olmak arasında deneyim farkı olmasına karşın sanal dünyada bu durum yapımcı elinde çözülebilmektedir. 2.katman yeni oluşan bu yaşam alanlarında reklam ve içerik rekabetinin gerçekleşeceği katmandır. Gerçek hayatta dijital reklamlar haricinde tüketim gerektiren ve fiziksel materyaller (kâğıt, plastik, ekranlar gibi) kullanılarak üretilen içerikler ve reklamların aksine meta evren içerisinde tüketim gerektirmeyen ve uygulanması daha az masraflı reklamlar bu katmanı öne çıkarmaktadır. NFT teknolojisi sayesinde bu katmanın da uygulamaları dijital mecralarda görülmekte ve metaverse içerisinde kullanılması planlanmakta-

dır. 3.katman kriptoparalar ile hayatımıza giren ekonomik düzenin öne çıktığı bir katmandır. Yaratıcı ekonomi adı verilen blok zincir teknolojisi ile güvenli hale gelmiş kriptoparalar; içerik üreticilerin sanal evrenler içerisinde içerik üretirken HTML, sanal gerçeklik ve diğer 3 boyutlu grafik araçları kullanıp kullanıcılara keyifli vakit geçirirken güvenli ortam sağlanmasına yardımcı olacaklardır. 4.katman oyun motorları, haritalama, ses ve jest tanıma gibi teknolojilerin katmanı diyebiliriz. Bu katman sayesinde gerçekçilik verilip kullanıcıyı yaratılan dünyayı deneyimleme hissi daha iyi verilmektedir. 5.katman metaverse kavramının en önemli özelliği olan merkezizetsiz olma halini ve web 3.0 ile teorileştirilen açık kaynak kodlu, ideal sanal evrenden bahsetmektedir. Kriptoparaların merkezi bir sisteme bağlı olmaması ve NFT teknolojisi ile hırsızlığın önüne geçilmesi merkeze bağlı olmayan dünya ve ekonomiyi yaratma konusunda yardımcı olan etmenler olacaklardır. 6.katman, sanal dünyayı deneyimlenme yolunu belirleyen katmandır. Sanal gerçeklik gözlükleri, akıllı gözlükler, mobil cihazlar veya bilgisayar üreticileri metaverse konseptine gerektiği zaman hazır olması gerekmektedir. Akıllı telefonların inanılmaz gelişimi metaverse için olumlu intiba verse de daha sürükleyici bir deneyim için diğer cihazların da bu seviyeyi yakalaması ve herkes için ulaşılabilir olması gerekmektedir. 7.katman yani altyapı, erişim için gerekli olduğu gibi gerçek zamanlı sanal dünyayı deneyimlemek için 5G hızından daha hızlı ve stabil olması gerekmektedir. Metaverse 6G ile ivmeli artan hıza ihtiyaç duyacaktır. Ayrıca Jon'a göre metaverse ve sanal dünyaların yer alacağı bu ekoloji trilyonlarca dolar değerinde olacaktır.



Şekil 1. Yukarıda Jon'un kullandığı Metaverse Değer Zincirinin şeması bulunmaktadır.

2.1. Metaverse Tarihi

Bugün sanal evreni avatarlar aracılığıyla deneyimlenen, çevreyle ve nesnelere etkileşim içine girebildiğimiz, sürükleyici bir artırılmış gerçeklik alanı olarak görüyoruz. Fakat bundan 30 yıl öncesinde "metaverse" kavramı ilk kullanıldığında şu anki anlayışıyla algılanmamıştır. Sanal evrenin özelliklerinin de etkisiyle metaverse kavramı için yalnızca terimin kullanımı ve şekillenmesi değil başka teknolojilerin de bir araya gelmesi gerekmektedir. Bugün bile pratikte bir araya getirilememiş teknolojiler kullanıldığı ilk günler için yalnızca yaratılmış ütopyik veya distopik dünyalardan ibaretti. Geçmişten bugüne siperpunk veya farklı temalardaki kurgusal dünyalar teknolojik gelişmeler için bir vizyon kaynağı olabilmektedir. Bu sürükleyici sanal evren birçok romanda tanıtılmıştır. 1938 yılında ilk defa bilim adamı Sir Charles Wheatstone "bionükleer görüş" konseptinin altını çizmiş ve 3 boyutlu bu dünya hakkında çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar ilüzyonlar ile derinlik yaratılan sanal alemin önünü açan çalışmalar olmuştur. Şu an aynı mentalite ile sanal gerçeklik vizyonu gelişmeye devam etmektedir. Ardından 1935 yılında Amerikalı bilim kurgu romancısı Stanley Spectacles bugünkü VR (Virtual Reality; Sanal Gerçeklik) gözlüklerin benzerini romanında geçirmiştir. 1956 yılında Morton Heilig, Sensorama Makinesi adında dünyanın ilk sanal gerçeklik gözlüğünü üretmiştir. 3 boyutlu videoları sesleriyle 360 derece deneyimlemeyi vaat eden ilk cihaz olmuştur. 1970'li yıllarda ise MIT (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) Aspen Film Haritasını geliştirmiş bu harita sayesinde de Colorado şehrini sanal gerçeklik ile görme fırsatı vermişlerdir. Meta evren kavramının ortaya atılmasından önce William Gibson tarafından 1984 yılında bu kurgusal dünyadan bahsedilmiştir. Yani kökü farklı kavramlara bağlandırılabilirse bile aslında metaverse kavramının ilk kullanımı Amerikalı roman ve makale yazarı Neal Stephenson tarafından "Snow Crash" adındaki romanında 1992 yılında ortaya çıkmıştır. Romanda bu dünya gerçeklikten kaçmak için kullanılan bir yer olarak anlatılmıştır. Kavramın ilk kullanımından yalnızca 1 sene önce hayatımıza giren internet, sanal dünyalar için önemli bir buluş olmuştur.

Metaverse terimi ilk defa kullanılmasının ardından 1993 yılında, internetin ilk çağı olmasının da etkisiyle, maillerde spam koruması olarak tekrardan tanıtılmıştır. Ardından 1998 yılında kriptoparalar ile alakalı bir gelişme olmuş ve mühendis Wei Dei, merkeziyetsiz bir ekonomik sistem ve para birimlerini yayınlamıştır. Wei'nin çalışması rağbet görmese bile şu anki kripto ve blok zincir teknolojisi açısından bir başlangıç olmuştur. Yine 1990'lı yıllarda Sega (oyun yapımı firması) SEGA VR-1 adındaki hareket algılayan sanal gerçeklik sunan oyun makinesini tanıtmıştır. Bu konsept insanlar tarafından sevilse de teknolojik yetersizlik bir süreliğine bu sistemin rafa kaldırılmasına sebep olmuştur. 1998 yılında NFL (National Football League; Ulusal Futbol Ligi) yayınında Sportvision kanalında 3 boyutlu sunum için işaretlerle kabartma tekniğini kullanılmıştır. 2002 yılında Michael Grieves tarafından Michigan Üniversitesi'nde İmalar Mühendisleri Derneğinin konferansında "dijital ikiz" teknolojisi ortaya çıkmıştır. Bu teknoloji sayesinde günümüzde kullanılan 3 boyutlu modeller ile fiziksel nesnelere, doğasına uygun bir biçimde görüntüleme fırsatı elde edilmiştir. Sanal evrende gerçek zamanlı olarak var olan nesne ilüzyonu vermesi açısından önemli bir teknolojik adım olmuştur. 2003 yılında ise ilk çevrimiçi dijital dünya olan "Second Life" Philip Rosedale ve ekip arkadaşları ile Linden Lab çatısı altında piyasaya sürülmüştür. Second Life, günümüzdeki metaverse kavramına yakın görsel deneyim sunan platformdur. O zamanlarda altyapı ve donanım kaynaklı sorunlar yüzünden sürükleyicilikten uzak bir deneyim sunmuştur. Düşük bant aralığı ve gecikmelerden kaynaklı problemler, platformu ideal, sosyal bir sanal ortam olmaktan uzaklaştırmıştır. Fakat yıllar içinde alınan güncellemeler sayesinde bugün bile Second Life'in milyonlarca kullanıcısı bulunmaktadır.

Günümüze yaklaştıkça metaverse deneyimi sunan platformların ve oyunların geliştiğini ve ana akım olduklarını görmekteyiz. 2006 yılında açılan Roblox sunucuları bu duruma verilebilecek en iyi örneklerden olmuştur. Roblox barındırdığı özgür ve yaratıcılığa izin veren özellikleriyle önemli bir çevrimiçi platform olmuştur. Özellikle 2020 yılında pandemi sırasında genç insanlar arasında çokça oynanmış ve o yılın en

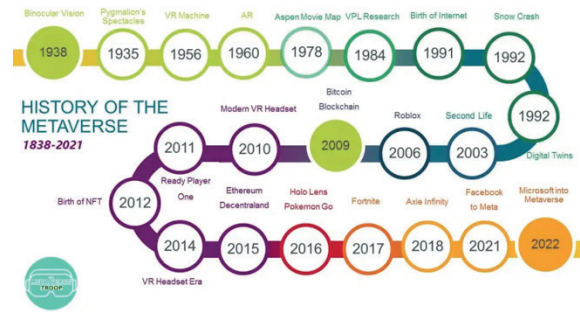
çok büyüyen 3.oyunu olmuştur. 3 Ocak 2009 yılına geldiğimizde metaverse dünyasında önemli bir gelişme olmuş ve Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından ortaya atılmıştır. Bitcoin kazıya izin veren sonrasında blok zincir teknolojisine yön verecek merkeziyetsiz kripto para birimidir. Bitcoin sayesinde insanlar bu sisteme alışmış ve kriptoparalar tüm dünyada büyük bir yankı uyandırmıştır. 2010 yılında Japonya'da hızla büyüyen Gacha Oyun, kapsüllerden oyuncak veren makinelerden ilham alarak MapleStory sistemini dijitalde geçirmiştir. Kullanıcıların oyun oynayarak belli para birimlerinden kazanıp kazandıkları paralarla rastgele oyun öğesi alabildikleri bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem de sanal dünya ile gerçek dünya arasında merkeziyetsiz para birimleri ile kurulan bir köprü olmuştur. 2018 yılında "Ready Player One" filmi, 2011 yılında yazılan Ernest Cline'in romanından uyarlanarak Steven Spielberg tarafından çekilmiştir. Bu film sayesinde metaverse kavramı insanların dikkatini çekmiş ve ilgi çekici bir tema haline getirilmiştir.

2012 yılında NFT (Non-Fungible Token; Takas Edilemez Jeton) Bitcoin ve kriptoparalar aksine takas edilemeyen ve bir öğeyi temsil eden bir kavram olarak hayatımıza girmiştir. Kriptoparalar sayesinde merkeziyetsiz olan NFT, özellikle sanat eserleri için çokça kullanılmış ve blok zincir teknolojisi ile eserleri koruyan bir teknolojidir. 2014 yılında Facebook sanal gerçeklik teknolojileri üreten firma olan Oculus'u, 2 milyar dolara satın almıştır ve ilerleyen zamanlarda sanal dünyalar ile alakalı bir şeyler yapacaklarının sinyalini vermiştir. Vitalik Buterin tarafından 2015 yılında Ethereum'un (kriptopara birimi) da kurulmasıyla beraber NFT'ye olan ilgi artmış ve sanatçılar her türlü sanat eserlerinin değerini bulacağı bir platform bulmuşlardır. Yine 2015 yılında Decentraland parsellere bölünmüş bir ada konseptiyle, Ethereum kriptopara birimini kullanarak parsel almaya imkân sunan bir platform olarak kurulmuştur. 2021 yılında 100 bin dolardan fazla NFT satışı yapılmıştır. Aynı zamanda 2015 yılında ve ilk fikri 1990'da Nick Szabo tarafından ortaya atılan "Akıllı Sözleşmeler" adında anonim tarafların arasında yapılan anlaşma ve işlemlerin; dijitalde yürütülen, güvenilir ve geriye dönük değişimi kabul etmeyen bilgi-

siyar programı kullanılmaya başlanmıştır. 2016 yılında aynı sene çok ses getiren ve artırılmış gerçekliği mobil cihazlarda kullanan Pokemon GO oyunu piyasaya sürülmüştür. Mobil cihazlarda konum özelliği ve kamera kullanarak sanal varlıkların yakalanması fikriyle gerçek dünyada sanal bir deneyim sunmaktadır. Yine 2016'da sunulan Microsoft HoloLens sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliği kesiştiren bir cihaz olmuştur. 2016 yılında Decentralized Autonomous Organizations (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon) kurulmuştur. DAO (Decentralized Autonomous Organizations; Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon) topluluk tarafından yönetilen dolayısıyla merkezi bir otoriteye bağlı olmayan, kuruluş içerisindeki kuralları kodlayarak insan gücünden tasarruf eden ve tutarlılığı daha iyi sağlayan bir organizasyondur. Merkeziyetsiz sistemin bugün bile sanal dünyalar için sorun oluşturabildiği dünyamızda, sanal evrene geçiş sürecinde bu konuda çalışmalar yürütmektedir. 2017 yılında Epic Games yeni çok oyunculu, çevrimiçi oyunları Fortnite'ı piyasaya sürmüştür. Günümüzde 350 milyondan fazla kullanıcısı bulunan Fortnite, içerisinde yapılan sanal etkinlikler sayesinde oldukça popüler olmuştur. Yine 2017 yılında İsveçli mobilya üretici firma IKEA, "Place" adı verdikleri uygulama ile sanal dünyaya adım atmıştır. Uygulama artırılmış gerçeklik teknolojisi ile sanal dünyadaki mobilya modellerini evin içerisinde mobil cihazların kamerasından görebilmeyi sağlamaktadır.

2020 yılında COVID ortaya çıkıp pandeminin başlamasıyla beraber farklı alışkanlıklar edinilmiş ve bu alışkanlıklar metaverse adına gelişmelere yola açacak ve ilgiyi artıracak alışkanlıklar olmuştur. Sosyalliğin gerçek dünyada kısıtlanması, sanal dünyaya olan ilgileri artırmıştır. Aynı Neal Stephenson'ın romanında anlatıldığı gibi insanlar için gerçek dünyadan bir kaçış olarak görülmüştür. Karantina, sanal evren için uygun ortam olmuş ve sanal evrene olan ilgiyi artırmıştır. 2020 yılında bu durumu fırsat bilen Epic Games, Fortnite dünyası içinde Travis Scott konseri düzenlemiştir. Aynı yılda NFT karakterleri ile yapılan çoklu-meta evren anlatan ve CGI (Computer-Generated Imagery; Bilgisayar Üretilmiş İmgeleme) teknolojisi ile "Alien Worlds" adlı bilim kurgu doğa belgeseli yapılmıştır. 2021 yılın-

da Facebook adını değiştirerek "Meta" yapmıştır. Dünyada çok ses getiren bu olaydan sonra metaverse geleceği için çalışacaklarını açıklamışlardır. Bu isim değişikliği metaverse kavramının popülerleşmesinde önemli bir rol oynamıştır. Yine 2021'de Ray-Ban (güneş gözlüğü markası) ve HTC (teknoloji firması) akıllı gözlükler üretmişlerdir. Bu gelişmeler ve özellikle Facebook'un isim değişikliğinden sonra tüm dünyada metaverse'e olan ilgi hızla artmıştır. Son 5 yılın Google Trends verilerine göre 10 Ekim 2021 tarihinde arama motoru içinde "metaverse" kelimesinin aranmasında büyük bir yükseliş olmuştur.



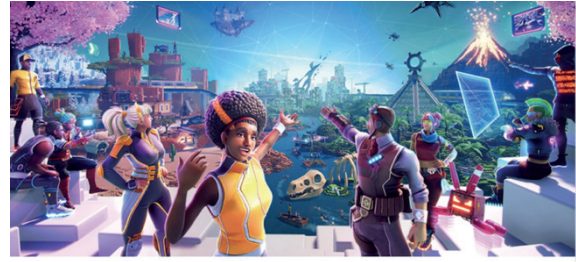
Şekil 2. Metaverse Tarihi

2.2. Metaverse Oyunları

Metaverse ile oyun kavramı günümüze kadar birçok yerde karşılaşabileceğimiz bir kavramdır ve günümüzde metaverse in kullanım alanlarında en yaygın olan alanlardan birisidir. Özellikle MMORPG ve MMO oyun türleri düşünüldüğünde metaverse ile oyun kavramının aslında ne kadar eskiye dayanabileceği anlaşılabilir. Bu noktada metaverse kavramıyla beraber yaygınlaşmaya başlayan bir diğer kavram Web 3.0 kavramıdır ve Web 3.0 merkezli bir internet kavramıdır ve Web 3.0 aktif olarak blockchain teknolojisini kullanır. Web 3.0 teknolojisiyle beraber NFT kavramında oyunların içerisinde kullanılmaya başlandı ve "NFT oyunları" adı altında yeni bir kategori oluştu. Bu kategori şu anda "Metaverse oyunları"nın tam bir alt kategorisi olabilir. Buna karşın metaverse oyunları ve eskiden milyonlarca kişi tarafından oynanan devasa oyunlarının birbirlerine benzerlikleri yok sayılmayacak derecede fazladır. Metaverse oyunları kavramına bakıldığında devasa online oyunlar ile ilk benzerlik avatar yaratma oluyor. Günümüzde de birçok farklı online oyunda kendi

avatarınızı yaratarak oyunu oynayabiliyorsunuz ve avatarınız oyun dünyası içerisinde sizin bir sanal temsilciniz oluyor. Bu noktada metaverse kavramının insanlara vaat ettiği şey ile oyunlarda oluşturup yönettiğimiz karakterlerin temeli neredeyse aynı şeye dayanıyor. Bir diğer benzerlik oyun dünyasına içerisinde satın alınabilen öğeler. Aslında bu nokta metaverse kavramı online oyunlara çok benzese de yalnızca “online oyun” olarak adlandırdığımız oyunlar “metaverse oyunları” dediğimiz kavramdan uzaklaşıyor. Bakıldığı zaman neredeyse her online oyunda gerçek para kullanarak çeşitli eşyaların alım ve satımlarının yapıldıkları görülebilir. Bu alım satım sonrasında oyun içerisinde satın aldığımız eşya ömür boyu sizde kalır. Metaverse oyunları dediğimizde de aynı durum geçerlidir fakat bu sadece oyun içerisinde satın alma değil aynı zamanda bir sahip olma anlamına da gelir. Metaverse oyunlarında oyun içi satın alımlar NFT’ler ile yapılmaktadır. Bu nokta geleneksel devasa online oyunları metaverse oyunları ile birbirinden ayıran en önemli noktalardan birisidir. NFT teknolojisi sanal bir dünyada bir öğeye gerçekten sahip olabileceğinizi gösteren ve kanıtlayan bir teknolojidir. Bu teknoloji Web 3.0 kavramının da yaygınlaşmasıyla oyunlar içerisinde kullanılmaya başlandı. Bu teknolojiyi ve blockchain teknolojisini kullanan oyunlar genel olarak metaverse oyunları veya Web 3.0 oyunları olarak adlandırılıyor. Sonuç olarak metaverse oyunları eşya satın alma ve satma konusunda ne kadar geleneksel online oyunlara benzese de geleneksel oyunlar “gerçekten sahiplik” anlamında metaverse oyunlarından ayrılıyor ve metaverse oyunları dediğimiz kavram gerçekten bir sanal dünyada bir şeye sahip olarak ve onu kanıtlayarak bir oyunu oynama deneyimini oyunculara sunuyor. Metaverse oyunlarının eskiden oynana online oyunlarla bu şekilde benzerlikleri vaar fakat metaverse oyunlarının en büyük farklılığı VR teknolojisi. Günümüzdeki “metaverse oyunları” her ne kadar Web 3.0 tabanlı ve blockchain teknolojisini kullanan metaverse oyunları olsa da VR teknolojisi olmadan tam olarak bir metaverse oyunundan bahsetmek doğru olmayabilir. Metaverse oyunlarının VR ile birleşmesi oyunlara bakış açısı olarak büyük değişiklik sağlayabilir. Oyunlar için yeni ekonomiler, insanlar için yeni bir bakış açısı ve hatta gerçek hayattan uzaklaş-

maya başlamak gibi şeylere sebep olabilir. Meta (eski adı ile Facebook), şu anda Horizon Worlds isimli bir oyun geliştiriyor ve kullanıcılarına sunuyor. Horizon Worlds tamamen VR üzerinden oynanan ve oyuncular sosyalleşip aynı zamanda kendi oyunlarını oluşturabileceği bir ortam sağlıyor. Horizon World’ün içerisinde on binden fazla dünya bulunuyor ve hepsi birbirinden farklı ve başka insanlar tarafından yaratılmış. Bu mantığı çok popüler bir oyun olan Roblox’ta da görebiliyoruz fakat Horizon Worlds devasa bir dünya ve VR üzerinden oynanabilmesi onu tamamen farklı bir deneyim haline getiriyor. Metaverse oyunları sadece oyun olarakta kalmıyor aynı zamanda farklı etkinliklerde ev sahipliği yapıyorlar. Roblox’ ta gerçekleşen Lil Nas X’ in konserini tam 33 milyon kişi izledi. Travis Scott’ un Fortnite’ da gerçekleştirdiği Astronomical gösterisini tam 45,8 milyon kişi izledi ve Fortnite konserlerine toplamda 10.7 milyon kişi katıldı.



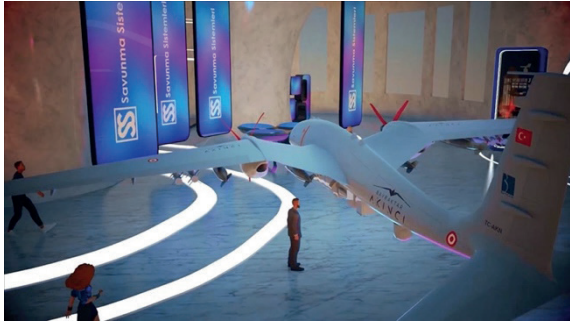
Şekil 3. Metaverse ve Oyun (Anonim)

3. METAVERSE TEKNOJİLERİ

3.1. XR Sistemleri

Bilgisayar bilimi yenilikleri, insan etkileşimini, iletişimi ve sosyal işlemleri değiştirip zenginleştirdikleri için günlük yaşamda önemli bir rol oynamaktadır. Son kullanıcılar açısından, sırasıyla kişisel bilgisayarların, internetin ve mobil cihazların tanıtılması etrafında odaklanan üç büyük teknolojik yenilik dalgası kaydedildi. Şu anda ki, dördüncü bilgisayar inovasyon dalgası, Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) gibi uzamsal, sürükleyici teknolojiler etrafında gelişiyor. Bu inovasyon dalgasının çevrimiçi eğitimi, işletmeyi, uzaktan çalışmayı ve eğlenceyi dönüştürme potansiyeline sahip bir sonraki her yerde bulunan bilgi işlem paradigmasını oluşturması bekleniyor. Bu yeni paradigma Metaverse’dir. Metaverse kelimesi, iki bileşenli kapalı birleşik bir kelimedir. Meta (Yunanca sonrası veya ötesi

anlamına gelen ön ek) ve evren. Başka bir deyişle, Metaverse bir gerçeklik sonrası evren, fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştiren sürekli ve kalıcı çok kullanıcı bir ortamdır. Şu anda Metaverse'ü yönetecek altyapıyı, protokolleri ve standartları oluşturmak için yoğun bir yarış var. Büyük şirketler, kullanıcıları çekmek ve filli Metaverse hedefi haline getirmek için kapalı, tescilli donanım ve yazılım ekosistemlerini inşa etmeye çalışıyor.



Şekil 4. Yerli ve Milli Metaverse Platformu

3.2. Genişletilmiş, Sanal, Artırılmış ve Karma Gerçeklik

Genişletilmiş Gerçeklik veya Çapraz Gerçeklik (XR), bir dizi sürükleyici teknolojiyi içeren bir şemsiye terimidir; verilerin temsil edildiği ve yansıtıldığı elektronik, dijital ortamlardır. XR, Sanal Gerçeklik (VR), Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Karma Gerçeklik (MR) içerir. Yukarıda belirtilen tüm XR yönlerinde, insanlar teknoloji tarafından oluşturulmuş tamamen veya kısmen sentetik bir dijital ortamda gözlemler ve etkileşime girerler.

VR, alternatif, tamamen ayrı, dijital olarak oluşturulmuş yapay bir ortamdır. Kullanıcılar VR'da kendilerini dalmış hissettiklerini, farklı bir dünyada bulduklarını ve tıpkı fiziksel çevrede olduğu gibi benzer bir şekillerde çalıştıklarını hissediyorlar. Çok yönlü koşu bandı ve VR kulaklıklar gibi özel sensörlü ekipmanların yardımıyla, bu deneyimi görme, ses, dokunma, hareket ve sanal nesnelere doğal etkileşim yöntemleriyle güçlendirilir.

AR, fiziksel mekanlara farklı bir yaklaşım benimsiyor; dijital girdileri, sanal öğeleri fiziksel ortama gömerek onu zenginleştirir. Fiziksel dünyayı sanal dünya ile mekânsal olarak birleş-

tirir. Nihai sonuç, akıllı telefonlar, tabletler, gözlükler, kontak lensler veya diğer şeffaf yüzeyler gibi cihazların aracılık ettiği uzamsal olarak yansıtılan dijital eserler katmanıdır. Ayrıca AR, bütünleşmiş kamera sensörlerinden gelen girdileri görüntüleyerek geçiş modu özelliğine sahip VR başlıklarında da uygulanabilir.

MR daha karmaşık bir kavramdır ve tanımı, çağdaş teknolojik eğilimleri ve baskın dilsel anlamları ve anlatıları yansıtarak zaman içinde dalgalanmıştır. MR bazen fiziksel ortamın öngörülen dijital verilerle gerçek zamanlı olarak etkileşime girmesi anlamında gelişmiş bir AR yinelemesi olarak temsil edilir. Örneğin, bir MR oyununda yazılı oyuncu olmayan bir karakter, fiziksel çevreyi tanır ve bir masanın altına veya bir kanepe arkasına saklanır. VR'a benzer şekilde MR, özel gözlükler gerektirir. Bununla birlikte, MR kavramını, artırılmış sanallık gibi ara varyasyonların yanı sıra AR ve VR'ın herhangi bir kombinasyonu olarak kabul ediyoruz. Bu kararın arkasındaki mantık, uzun vadeli teknolojik evrim ve AR'ın etkileşimli olanakları içerecek şekilde olgunlaşmasıdır. Bu nedenle, AR ve VR iki temel teknoloji ve MR bunların birleşimi olmaya devam ediyor.

Bu sürükleyici teknolojilerin çevre ile nasıl etkileşime girdiğini anlamak ve görselleştirmek için Milgram ve Kishino'nun tek boyutlu gerçeklik-sanallık sürekliliğine işaret ediyoruz. Bu süreklilik iki ucu olan düz bir çizgi olarak gösterilmiştir. Çizginin sol ucunda doğal, fiziksel ortam var. Sağ uç, kullanıcının fiziksel ortam yerine deneyimlediği tamamen yapay sanal ortamı işaret eder. Bu nedenle, VR sağ spektrumumu kaplarken, AR spektrumun sol ucuna yakındır. MR, her ikisinin de bir üst kümesidir.

Metaverse, sanal ortamlar, dijital nesnelere ve insanlarla çok-duyulu etkileşimleri mümkün kılan teknolojilere dayanmaktadır. XR sisteminin temsili doğruluğu, derinlik algısını iletebilen stereoskopik ekranlarla sağlanır. Bu, fiziksel ortamlarda görmeyi çoğaltan her bir göz için ayrı ve biraz farklı ekranlarla mümkündür. Yüksek çözünürlüklü XR ekranlar, 90 ile 180 derece arasında değişebilen geniş bir kullanıcı görüş alanını etkinleştirir. XR sistemleri ayrıca 2D sistemlere nazaran üstün işitsel deneyimler sunar. 3D, uzamsal veya

binaural ses, AR ve VR'de kararlı bir şekilde sürükleyiciliği artıran ses manzaralarının oluşturulmasına izin verir. Sesin mekânsal dağılımı, kullanıcıların kendilerini yönlendirmelerine ve ses ipuçlarının yönlerini belirlemelerine olanak tanır. Yukarıdaki pasif duyuşal girdilere ek olarak, XR sistemleri, hareket kontrolörlerinin kullanımı yoluyla sanal öğelerle aktif etkileşime izin verir. Bunlar, tutacağı, düğmeleri, tetikleyicileri ve parmak çubukları olan el tipi giriş cihazlarıdır. Kontrolörleri kullanarak, kullanıcılar sanal nesnelere dokunabilir, tutabilir, manipüle edebilir. Bu yetenek, onları herhangi bir eğitim deneyiminde aktif ajanlar haline getirir. Bu cephede, tam el takibinin geliştirilmesi, kullanıcı deneyimini daha doğal bir ara yüze doğru daha da geliştirecektir. Dokunmaya yanıt veren haptik giysiler ve eldivenler gibi giyilebilir cihazlara yönelik araştırmalar da yapılmaktadır. Daha fazla duyuşal araştırma çabaları korku dijitalizasyonu ve simülasyonu yönünde yoğunlaşmıştır. XR ortamlarında etkileşim, kullanıcıların sabit olmasını gerektirmez ve kullanıcılar tüm vücutlarını etkinleştirebilir. Fiziksel hareket, konumsal ve rotasyonel izleme yoluyla XR ortamlarına aktarılıyor. Kalıcı olarak monte edilmiş kameralarda veya fiziksel ortamla ilişkili olarak konum değişikliklerine izleyen dahili başlık sensörleri ve kameralar aracılığı ile izlenebilir. İkinci, bağımsız, kablosuz kulaklıklarda kullanılır. Bir XR kulaklığın desteklenen serbestlik dereceleri (DoF), hareket izleme yeteneklerini yansıtan temel bir özelliktir. Erken ve daha basit kulaklıklar, üç döner kafa hareketli DoF'yi destekler. Çağdaş ve yüksek kaliteli kulaklıklar, x, y ve z eksenleri boyunca yanal vücut hareketli ekleyen altı DoF'nin tümünü destekler.

4. METAVERSE'ÜN GELECEĞİ

4.1. Metaverse'ün Bugünü

İlk defa 1992'de ortaya atılmış bir terim olsa da Metaverse, son yıllarda özellikle de 2021'de bilinen bir kelime haline geldi. Gündemimize aniden giren her bilinmedik kelime gibi Metaverse'ün bilinirliği de kendisinden önceki teknolojilerden farkı, henüz kullanıma hazır olup olmadığı, geleceğimizi nasıl değiştireceği ve bu yeni teknolojiye kimin sahip olacağı ve benzeri soruları beraberinde getirdi. Metaverse'ün, in-

sanların halihazırda internet üzerinden birbirleriyle etkileşime girdikleri yöntemleri değiştireceğine inanılıyor. Bu değişiklikler şu ana kadar sadece bilim kurgu filmlerin gördüğümüz değişiklikler olsalar da Metaverse ve teknoloji henüz o noktada değil. Bugünün Metaverse'ü sadece sanal gerçeklik gözlüklerini gerçek dünyadan uzaklaştırıcı bir araç olarak kullanarak çoğunlukla zaten internet üzerinden yapılabilen işleri sanal gerçeklik gözlükleri kullanarak yapmakta ibaret.

İş ve çalışma ortamı konusunda Metaverse'ün bugünkü kullanımları arasında fiziksel olarak bir araya gelmesi mümkün veya mantıklı olmayan durumlarda yapılması gereken toplantıları sanal gerçeklik gözlükleri kullanarak daha kapsayıcı ve içinde hissettirecek hale getirmek var. Bu sanal toplantıların fiziksel olarak yan yana olmaya pandemi döneminde sıklıkla kullanılan Zoom ve Microsoft Teams gibi uygulamalardan daha yakın olduğu bir gerçek. Microsoft'un Microsoft Teams'e getirdiği yeni özellik olan Mesh bunun şu an için en iyi örneği. Buna ek olarak sanal gerçeklik kullanarak insanları yapacakları iş konusunda eğitmek bir süredir yaygın olarak kullanılıyor. Pilotlar ve cerrahlar bunun bazı örnekleri. Ancak bu eğitimler sanal gerçeklik gözlükleri ile kullanılabilen birbirinden ayrı uygulamalar/simülatörlerden ibaret. Bunlar merkezizsiz bir evrende buluşmadıkça Metaverse'e dahil olduklarını söylemek zor.

Metaverse'ün geleceğinin günümüzdeki tahminlerine baktığımızda sanal gerçeklik gözlükleri ve artırılmış gerçeklik teknolojisi olmazsa olmaz gibi görünüyor. Sanal gerçeklik, bir yerde var olmanın dijital bir şekilde sağlanması üzerine kurulu bir teknoloji. Bu da sanal gerçekliği Metaverse'ün tartışmasız bir parçası haline getiriyor.

Çevrimiçi profiller ve avatarlar oluşturarak insanı içine alan dünyalara dahil olmak yeni bir şey değil. Minecraft, Grand Theft Auto Online, Roblox, Second Life bu dünyalardan sadece bazıları. Bu konuda Mark Zuckerberg de Metaverse'ün popüler video oyunları şeklinde zaten hayatımızda olduğunu söylemişti. Ancak Meta'nın ve Metaverse'de yüksek pay sahibi olmak isteyen diğer tüm şirketlerin ortak hedefi eğlence ve oyunların ötesinde sanal tecrübeler oluşturmak.

Günümüzde Metaverse hakkında projeler tasarlayan firmaların çoğu popüler video oyunlarının yaptığı gibi sanal profiller ve etkinlikler oluşturuyorlar ancak bu profiller sadece o şirketin uygulamasında kullanılabilir. Popüler video oyunlarından örnek vermek gerekirse bir kişi Grand Theft Auto Online profili ile Second Life profilini birbirine bağlayamıyor. İki ayrı uygulamada iki ayrı profil oluşturulmuş oluyor. Farklı sanal dünyalar arasındaki bağlar popüler sosyal medya uygulamaları olan Facebook, Twitter, Instagram gibi platformların mevcut hesaplara iliştilmesinden ileri gitmiyor. Bu profil ilişkileri de çoğunlukla hesap oluşturma kısmında kolaylık sağlamaktan başka bir işe yaramıyor. Bu açıdan bakıldığında günümüzde hayal edilen Metaverse'e en yakın uygulamanın Steam olduğu iddia edilebilir. Bunun en büyük nedeni de Steam'in halihazırda kendi sanal dünyalarını oluşturan on binlerce video oyununu ve uygulamayı barındırıyor olması ve insanların Steam üzerindeki arkadaşlık sistemini kullanarak bu video oyunları ve uygulamaların oluşturduğu sanal dünyalarda bir araya geliyor olmaları. Bu özellik Steam üzerinde insanların sadece bir sanal dünyada bir araya gelmesinden farklı olarak farklı sanal dünyalarda aynı uygulamayı, Steam'i, kullanarak buluşması anlamına geliyor. Bunlara rağmen Steam'de bile farklı sanal dünyaların tamamen kendilerine özel kurallar ve profiller barındırıyor olması hala farklı sanal dünyaların tamamen birbirine bağlı olmasının önünde büyük bir engel. Yine de yakın gelecekte bunun gerçekleşmesi hiç de küçük bir ihtimal değil.

Steam'in doğası ve geçmişi gereği bu sanal dünyalarda oyuncular çoğunlukla video oyunlarının kuralları içerisinde bir araya gelebiliyorlar. Ancak insanlar oyun oynamak dışında günlük hayatta yaptıkları farklı aktiviteleri de Metaverse'de yapabilmek istiyorlar. Buluşmalar, konserler, sosyalleşme aktiviteleri, alışveriş ve uzaktan çalışma Metaverse'e aktarılacak günlük aktivitelerden bazıları.

Günlük aktivitelerin herkesin bulunduğu sanal bir ortama aktarılabilmesi heyecan yaratıyor olsa da bunun gerçekleşmesine daha yıllar olduğunu unutmamak gerekiyor. "İnsanlar yavaş yavaş

inşa ediyorlar." diyen Rabindra Ratan: "İnsanların Metaverse'ü tam olarak nasıl kullanacaklarını bilmiyoruz.". Metaverse'ün tam olarak nasıl şekil alacağı bilinmediği için insanlar ellerinden geldiğince bu işin en ilerisinde yer almaya çalışıyorlar. Ancak hayal edilen Metaverse'e ulaşmak için teknolojilerimiz hala sınırlı.

5. UYGULANAN YÖNTEM

Bu çalışmada analizi nitel bir yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu öngörü çalışmasının amacı, Metaverse'ün tasarım öğrencileri tarafından mevcut durumunu ve gelecekteki gelişimi hakkında bilgi toplamaktır. Çalışma, Google dokümanlar aracılığıyla yapılmış ve grafik/oyun tasarım öğrencilerine gönderilmiştir.

Bu çalışma; Metaverse'ü etkileyen faktörlerinin araştırılması, bu alanda gelişen teknolojilerin tasarımcılara nasıl yarar sağlayabileceği ve tasarımın geleceğinin nasıl etkilenebileceğini araştırmak için yapılmıştır.. Katılımcılardan meslekleri, yaş grupları ve isteğe bağlı olarak e-posta adresleri istenmiştir. Ancak yine de çoğunluk, daha fazla araştırma ve bu tez çalışmasının sonuçları için irtibatta kalmaya istekli olmuşlar, iletişim bilgilerini bırakmışlar ve Metaversen'ün grafik ve oyun tasarımı üzerine geleceği ile ilgilendiklerini belirtmişlerdir.

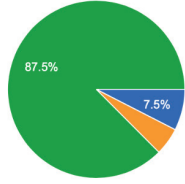
6. BULGULAR VE ÖNGÖRÜ ÇIKTILARI

Toplamda 60 öğrenci ile elde edilen sonuçlara göre; katılımcılar, Metaverse ile ilgili temel bilgileri bildikleri görülmüş ve ama çoğunluğun derin bilgiye sahip olmadığı anlaşılmıştır. Katılımcıların en çok zorlandığı konu ise Metaverse'ün geleceğinin ne olacağı konusudur.

6.1. Öngörü Soruları ve Cevapları

Yaptığımız Ankette aşağıdaki sorular ile Oyun/ Grafik tasarım öğrencilerin Metaverse hakkında ki bilgi birikimin ölçtük.

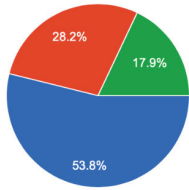
1. Metaverse Nedir?



- Dünya çapındaki insanlar internet olmadan birbirine bağlayan sanal bir dünya
- VR oyun aktivitelerine dahil olan kişiler için tasarlanmış fiziksel olmayan bir dünya
- En son 5G mobil teknolojisini desteklemek için tasarlanmış sanal bir...
- İnsanların teknoloji aracılığıyla sanal olarak etkileşime girdiği fiziksel olmay...

%87.5 doğru cevabı vermiştir.

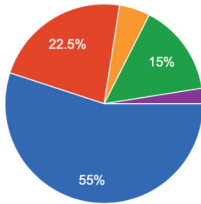
2. Metaverse'ÜN En Önemli özelliği Sizce Nedir?



- Kullanıcıların bir deneyimden diğer deneyime geçmesine izin verecektir.
- Oyun deneyimleri için daha iyi bir haritalama sağlayacaktır.
- Kullanıcıların sanal alanlardaki güvenlik kontrollerini atlamasını sağlayacaktır.
- Sanal Gerçeklik dünyalarına bir mobil cihazla daha kolay erişilmesini sağlayacaktır.

%53.8 doğru cevabı versede yarıya yakın bir öğrenci henüz Metaverse'ün özelliğini bilmemektedir.

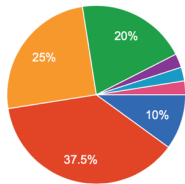
3. İlk Metaverse uygulaması hangisidir?



- Option 1
- Option 2
- Option 3
- Option 4
- Horizon Worlds

%55 oranından öğrenci Second Life doğru cevabını vermiştir. Buna karşın bu oran istenilen düzeyde değildir.

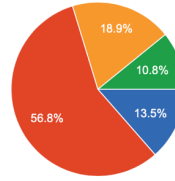
4. 2025 yılında Metaverse Market Büyüklüğü Sizce Ne Kadar olacak?



- \$180 Milyar
- \$500 Milyar
- \$280 Milyar
- \$800 Milyar
- 1 milyar bile olmaz.
- hype biter o zamana kadar

Doğru cevabın \$180 milyar olduğunu düşünürsek bu konuda bilgi sahibi olmadıklarımızı anlamış oluruz.

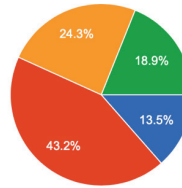
5. Metaverse İlk Defa Karşımıza Nerede Çıktı?



- Interface - 1994
- Snow Crash - 1992
- Cryptonomicon - 1999
- Anathem - 2008

%56.8 doğru cevabı vermiştir.

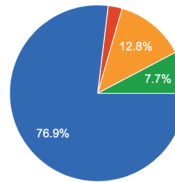
6. Metaverse Yaratmak için Kaç Seviye Tasarıma İhtiyacımız var?



- 2
- 5
- 7
- 9

Metaverse için 7 seviye tasarım gereklidir. Bu bilgi ışığında tasarım derslerinin yeterli olmadığı ve yeterince Metaverse değinilmediği sonucu çıkarılabilir.

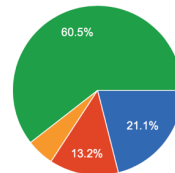
7. Oyun Dünyasında En büyük Metaverse Platformu Hangisidir?



- Option 1
- Option 2
- Option 3
- Option 4

Roblox günlük 47 milyon kullanıcı ile Metaverse'ün en çok kullanılan platformudur.

8. Karma Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklikte nasıl genişler?



- Kullanıcının görünümünü tamamen sanal bir ortamla değiştirerek
- Gerçek dünya görüşünü 2B grafiksel bir işleme dönüştürerek
- Bir cep telefonu uygulaması yerine bir kulaklığı çalıştırarak
- Gerçek ve sanal nesneler arasında gerçek zamanlı etkileşim sağlayarak

VR ve AR arasındaki farkın anlaşılacağı %60.5 cevap ile görülmektedir.

7. SONUÇ

Metaverse'ün geleceği bir bilim kurgu fantezisi olmaktan uzaklaştıkça daha da parlaklaşıyor. Araştırmalar Metaverse'ün gelecekte yeni beri çeşit ekonomi olacağını gösteriyor. Yakın gelecekte Metaverse kendini gerçek hayatta yapılabilen etkinlikleri yapmanın yeni bir yolu olarak tanıtacağı sanal gerçeklik gözlüklerini kullanarak gösterecek.

Metaverse ayrıca çalışma şeklimizi de kökten değiştirebilir. Günümüzde olduğu gibi Zoom ve Microsoft Teams gibi sadece kamera aracılığıyla ses ve görüntü iletebilen uzaktan çalışmaya alternatif olarak çok daha kapsayıcı ve gerçek dünyada yan yana olmaya yakın ortamlar oluşturulması ve bunlara ek olarak ulaşım ile kaybedilen vaktin geri kazanılması, pahalı iş seyahatlerinin önlenmesi ve salgın hastalıkların bulaşmasının önüne geçilmesi de dikkate alındığında daha fazla şirketin gerçek dünyada aynı ortama gelme zorunluluğunu kaldırmasına yol açabilir. Pek çok iş kolunun da tüketiciye hizmet sunma şeklini güncellemesi gerekebilir. Örneğin emlakçılar artık sadece evlerin sanal dünyada tasarlanmış halini kullanarak ev gezdiriyor olabilirler. Bu da iş kollarının daha önce hiç ihtiyacı olmadığı nitelikte insan kaynağına ihtiyaç duyması demek.

Bunlar sadece bazı örnekler. Bu liste sonsuz kadar gidebilir dolayısıyla hala hayal edilen Metaverse'ün günümüzde var olmadığını düşünürsek Metaverse'ün geleceğinin tam olarak ne olacağını tahmin etmek mümkün değil. Ancak teknolojinin bugünlerdeki hızında ilerlemesi ve şirketlerin gelir kapısı olacaklarını ummaları nedeniyle Metaverse'e yüksek miktar yatırım yapmaları geleceğin sandığımızdan yakın olduğu anlamına gelebilir.

Bir raporda belirtildiği gibi, *"Metaverse'ün finansal olanaklarının 2025 yılına kadar 800 milyar ABD Dolarına ve 2030 yılına kadar 2,5 trilyon ABD Dolarına ulaşması bekleniyor. Zuckerberg genel olarak konuyla bağlantılı isim olmasına rağmen, şirketi bu alanda tek değil."* Microsoft, Sony, Epic Games, Alibaba ve Tencent bu alanda öncü olma çalışan dünyanın en büyük firmalarından bazıları. Gartner'ın tahminine göre 2026'dan itibaren insanların %25'i günde en az bir saatlerini gündelik

işlerini yapmak için Metaverse'de geçirecekler.

Gelecekteki Metaverse halihazırda sadece video oyunlarındaki iç ekonomilerden oluşan sanal ekonomilere de görülmemiş bir katkı yapacaktır. Metaverse ekonomisinin temel çalışma fikri tek bir şirket, topluluk veya kişi tarafından müdahale edilememesi üzerine kurulmuş olsa da sadece bir avuç şirketin sanal gerçeklik gözlüğü ve artırılmış gerçeklik teknolojileri geliştirdiğini düşündüğümüzde Metaverse'e erişmek daha gi-rişten merkezileşmiş bir etkinlik haline geliyor. Bu da Metaverse'ün kendi içinde çok önemli bir noktada karşılıklı barındırması demek.

Araştırma firması Forrester, Metaverse'ü internet'in birlikte çalışabilir bir 3 boyutlu katmanı olarak tanımlıyor. Bu da hiçbir şirketin Metaverse'e tek başına sahip olmadığı anlamına geliyor. Forrester analisti J.P. Gownder, *"Metaverinin henüz burada olduğuna inanmıyoruz"* diyor. *"Bitmiş Metaverse'ü oluşturmak için on yıl veya daha uzun bir zaman dilimi olacak."* Bu da önemli sayıda insanın böyle bir sanal dünyanın oluşacağına hiç ihtimal vermemesine neden oluyor. Ancak hatırlamak gerekir ki çok da uzun olmayan önce önemli sayıda insan; internete, kablolarla veri aktarımına, görüntülü görüşmelere ve bunların kullanılarak gündelik işlerin (bankaya gitmek, alışveriş yapmak vb.) halledilebileceğine de inanmıyordu.

Araştırma sonucu, Metaverse tasarımı için yeni araçların kullanımının gerekliliğini, ortaya çıkarmıştır. Gelişen teknolojiler ile tasarım düşüncesi de değişime uğrayacak ve artık teknoloji ile değil teknoloji girdi ve çıktılarını yönlendirme üzerine çalışacaktır. Yukarıdaki Metaverse bölümünde belirttiğimiz gibi Metaverse geleceği henüz belli olmamasına karşın; bu düzeyde bile yeterince bilgiye sahip değiliz. Bu teknolojinin gelecekte çok daha hızlı ilerleyeceği ön gördüğümüzde Metaverse hızlıca grafik veya oyun tasarımcısının, öğrenme zorunluluğu ortaya çıkacağı açıktır.

KAYNAKÇA

An overview of augmented reality technology. (2019). *Journal of Physics: Conference Series*, 1-5.

BMW Press. (2021, Nisan 13). BMW Group and NVIDIA take virtual factory planning to the next level. BMW Group: <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0329569EN/bmw-group-and-nvidia-take-virtual-factory-planning-to-the-next-level?language=en> adresinden alındı

Can blockchain accelerate Internet of Things (IoT) adoption? (tarih yok). deloitte. adresinden alındı

COPP, T. (2018, Nisan 8). The death toll for rising aviation accidents: 133 troops killed in five years. *Military Times*: <https://www.militarytimes.com/news/your-military/2018/04/08/the-death-toll-for-rising-aviation-accidents-133-troops-killed-in-five-years/> adresinden alındı

DUBROVA, D. (tarih yok). *AUGMENTED REALITY ISSUES - WHAT YOU NEED TO KNOW*. theappsolutions: <https://theappsolutions.com/blog/development/augmented-reality-challenges/> adresinden alındı

EDUNOV, S., GUZMAN, P., PINO, J., & FAN, A. (2022, Şubat 13). Teaching AI to translate 100s of spoken and written languages in real time. Facebook: <https://ai.facebook.com/blog/teaching-ai-to-translate-100s-of-spoken-and-written-languages-in-real-time/> adresinden alındı

FREY, T. (2021, September 16). *The History of the Metaverse*. Futuristicspeaker: <https://futuristicspeaker.com/future-trends/the-history-of-the-metaverse/> adresinden alındı

FAWKES, A. (2021, Şubat 28). The Military Metaverse. LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/metaverse-military-andy-fawkes/> adresinden alındı

GAMA, N. X. (2022). The challenges of entering the metaverse: An experiment on the efect. *Information Systems Frontiers*, 1-7.

Grand View Research. (2022). Digital Twin Market Size, Share & Trends Analysis Report By End Use (Manufacturing, Agriculture), By Solution (Component, Process, System), By Region (North America, APAC), And Segment Forecasts, 2022 - 2030. Grand View Research.

HOWELL, J. (2022, Şubat 24). *Key Technologies That Power The Metaverse*. 101blockchains: <https://101blockchains.com/technologies-powering-metaverse/#:~:text=Augmented%20Reality%20and%20Virtual%20Reality,environments%20associated%20with%20the%20metaverse.> adresinden alındı

KAIN, E. (2021, November 9). *Epic Games Pulls Tra-*

vis Scott Emote From 'Fortnite' Item Shop. Forbes: <https://www.forbes.com/sites/erikkain/2021/11/09/epic-games-pulls-travis-scott-emote-from-fortnite-item-shop/?sh=295681514708> adresinden alındı

KANEMATSU, H., KOBAYASHI, T., BARRY, D. M., FUKUMURA, Y., DHARMAWANSA, A., & Ogawa, N. (2014). Virtual STEM class for nuclear safety education in metaverse . Elsevier B.V.

KHOSLA , V. (2022, Mart 23). The metaverse: An exciting digital future or a digital dystopia for manufacturing? *Smart Industry*: <https://www.smartindustry.com/articles/2022/the-metaverse-an-exciting-digital-future-or-a-digital-dystopia-for-manufacturing/> adresinden alındı

KIM, H.-J. J.-H.-C.-S.-M.-T.-H. (2021). Blockchain Potential in AI. *IntechOpen*, 73-80.

KNOX, J. (2022). The Metaverse, or the Serious Business of Tech Frontiers. *Postdigital Science and Education*, 207-215.

KYE, B., HAN, N., KIM, E., PARK, Y., & JO, S. (2021, Aralık 13). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Kore*.

LEWIS, A. (tarih yok). *6 Major Challenges Preventing Augmented and Virtual Reality Growth*. swisscognitive: <https://swisscognitive.ch/2021/07/27/6-ar-vr-challenges-in-2021/> adresinden alındı

Marr, B. (2022, March 21). *A Short History Of The Metaverse*. Forbes: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/03/21/a-short-history-of-the-metaverse/?sh=17ba94965968> adresinden alındı

MARR, B. (2019, Ağustos 12). *What Is Extended Reality Technology? A Simple Explanation For Anyone*. forbes: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/08/12/what-is-extended-reality-technology-a-simple-explanation-for-anyone/?sh=4f9271724989> adresinden alındı

MILEVA, G. (2022, Mart 28). 50+ Metaverse Statistics | Market Size & Growth (2022). Influencer MarketingHub: <https://influencermarketinghub.com/metaverse-stats/#:~:text=Facts%20and%20Figures&text=%E2%9C%94%EF%B8%8FIn%20April%202021%2C%20Epic,of%20its%20February%202020%20release.> adresinden alındı

MOELLER, M. (2022, Mart 19). Metaverse for education: How virtual reality can help schools and colleges. Cointelegraph: <https://cointelegraph.com/explained/metaverse-for-education-how-virtual-reality-can-help-schools-and-colleges#:~:text=2.-,Metaverse%20opportunities%20for%20education,those%20willing%20to%20seek%20it.> adresinden alındı

MYSTAKIDIS, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 486-497.

New York University. (2021, Ağustos 2021). Researchers use virtual reality to demonstrate effectiveness of 3D visualization as a learning tool. Phys: <https://phys.org/news/2021-08-virtual-reality-effectiveness-3d-visualization.html> adresinden alındı

PARK, S. M., & KIM, Y. G. (2022). A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 4241.

RADOFF, J. (2021). The Metaverse Value-Chain. Trillions of dollars are pouring into... | by Jon Radoff | Building the Metaverse. *Medium*, 12.

RAJ, P. (2021). Empowering digital twins with blockchain. *Advances in Computers*.

SACCONI, L. (2017, Haziran 5). Tactical Augmented Reality to Improve Situational Awareness for Soldiers. Incomplancemag: <https://incomplancemag.com/tactical-augmented-reality-to-improve-situational-awareness-for-soldiers/> adresinden alındı

SUN, J. (2021, Ekim 19). *WHAT IS MR?* amt-lab: <https://amt-lab.org/blog/2021/10/what-is-mr-and-how-does-it-create-exceptionally-immersive-experiences> adresinden alındı

TAYAL, S., RAJAGOPAL, K., & MAHAJAN, V. (2022, March). Virtual Reality based Metaverse of Gamification. *2022 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)* (s. 1597-1604). IEEE.

Theo. (2021, Ağustos 5). Digital Twins, IOT and the Metaverse . Medium: <https://medium.com/@theo/digital-twins-iot-and-the-metaverse-b4efbfc01112> adresinden alındı

ZHAO, Y., JIANG, J., CHEN, Y., LIU, R., YANG, Y., XUE, X., & CHEN, S. (2022). Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization. *Visual Informatics*, 56-67.