

Üniversite Öğrencilerinin METAVERSE Algıları

Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN • Öğr. Gör. Onur DOĞAN
Arş. Gör. Fatma İŞLER



Üniversite Öğrencilerinin METAVERSE Algıları

Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN

Öğr. Gör. Onur DOĞAN

Arş. Gör. Fatma İŞLER



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguryayinlari.com

✉ info@ozguryayinlari.com

Üniversite Öğrencilerinin METAVERSE Algıları

Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN • Öğr. Gör. Onur DOĞAN • Arş. Gör. Fatma İŞLER

Language: Turkish-English

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-408-4

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub504>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Seçkin, Z., Doğan, O., İşler, F. (2024). *Üniversite Öğrencilerinin METAVERSE Algıları*.

Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub504>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguryayinlari.com/>



Teşekkür

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü tarafından “Üniversite Öğrencilerinin Metaverse Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı, Proje No: 2023-040 ve 68002-Araştırma Başlangıç Destek Projesi kapsamında desteklenerek hazırlanmıştır. Metaverse gibi güncel bir konunun çeşitli perspektiflerle ele alındığı bu proje çalışmasının, yazarlar tarafından kitap haline getirilmesine karar verilmiştir.

Bu eserin hayata geçmesine katkı sunan pek çok kurum ve değerli isme teşekkür etmeyi bir borç biliriz. İlk olarak araştırmamızı destekleyen Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz. Çalışmamızı titizlikle inceleyip değerlendiren hakem hocalarımıza, araştırmanın yürütülmesinde destek veren tüm akademisyenlere ve öğrencilerimize verdikleri emek ve destekleri için şükranlarımızı sunarız. Ayrıca, kitabımızın okuyucuya ulaşmasını sağlayan Özgür Yayınevi çalışanlarına da katkılarından dolayı teşekkür ederiz. Bu süreçte her daim yanımızda olan ailelerimize duyduğumuz minneti de ifade etmek isteriz; onların destek ve teşviki bu çalışmanın tamamlanmasında bizlere güç vermiştir.

Bu kitabın, Metaverse ve benzeri güncel kavramlara ilgi duyan tüm okuyuculara yeni bir bakış açısı kazandırmasını ve fayda sağlamasını temenni ederiz.

Sevgili oğlum Mehmet ağrı Yalçınkaya'ya...

Sevgili eşim Sermin gzel kızlarım Rana Selin, Ravza Pelin ve Reyda
Naz Doğan'a...

Sevgili annem Elvan ve babam Osman İşler'e...

Önsöz

Yirminci yüzyılın ilginç icatlarından birini simülasyonlar oluşturmuştur. Simülasyonlar gerçek hayatta var olan sistem ya da süreçlerin genellikle bilgisayar ortamında taklit edilerek performansı tahmin amacıyla kullanılmıştır. Simülasyon yardımı ile izlenecek davranış stratejilerin sonuçları model üzerinde gözlenebilmiş ve süreci deneyimleyen kişi hakkında bir öngörü oluşturulmuştur. Pek çok insan bu tür simülasyonların bir örneğini ehliyet kurslarında sürücü adaylarına verilen direksiyon eğitimi derslerinde gözlemiştir.

Yirmi birinci yüzyılın ilk çeyreğini tamamladığımız şu günlerde insanoğlunun en büyük icadı, dijital temsilcileri aracılığı ile avatar olarak bu simülasyonların içerisine girebilmeleri olmuştur. Bugünün Metaverse dünyası, gerçek dünyanın bir izdüşümü durumundadır. İnsanlar, firmalar ve hatta ülkeler Metaverse dünyasıyla sunulan dijital evrende yer almak ve bu mecrada kendileri için yeni fırsatlar yaratabilmek gayreti içerisinde.

Fiziksel gerçekliği, arttırılmış gerçeklik ya da karma gerçeklik olarak sanal gerçeklikle birleştiren Metaverse dünyası fiziksel konuma bağlı kalmaksızın hayal gücünü de işin içerisine katarak gerçek dünya ile bütünleşmekte ve sürükleyici ortamlar yaratmaktadır. İnsanoğlu bu evrende daha kolay sosyalleşebilmekte, daha heyecanlı anlar yaşamakta, iş kurarak çalışabilmekte, kıyafet deneyerek alışveriş yapabilmektedir. Tüketiciler etkileşimli ve yüksek çözünürlüklü bu ortamlar sayesinde benzersiz deneyimler yaşarken, işletmeler de her gün yeni bir uygulamayı kullanıma sunmaktadır.

Yaşadığımız bu değişim toplum hayatımızda da derin bir dönüşümü gündeme getirmektedir. Birey veya kurumlar olarak büyük bir dijital dönüşüm sürecinin parçası durumundayız.

Bugünün yükseköğretim kurumları Metaverse dünyasında sanal dijital ikizlerini oluşturulmakta ve sanal kampüsler inşa etmektedir. Öğrenciler

ve öğretim elemanları kampus ortamını sanal gerçeklik aracılığı ile deneyimlemektedir. Sanal sınıf sayısı ve uygulamaları her geçen gün artmakta, öğrencilere etkileşimli ve zengin öğrenme yaşantıları sunulmaktadır. Metaverse uygulamaları ile coğrafi engellerin ötesine geçilerek dünya genelinde eşit eğitim fırsatları yaratılmaya çalışılmaktadır.

Elbette ki, gerçek dünyadaki sorunlar gibi, dünyanın dijital ikizi durumunda olan Metaverse dünyasında da çok çeşitli sorunlar bulunmaktadır.

Bu çalışmada Orta Anadolu'daki bir üniversitenin çeşitli fakülte ve yüksekokullarda öğrenim görmekte olan 770 öğrencinin Metaverse algıları çeşitli değişkenler açısından ele alınarak incelenmiştir. Araştırma bulguları oldukça önemli ve ilginçtir. Her bir bulgu üzerinde derin derin düşünülmesi gerekmektedir. Ayrıca araştırma öğrencilerinin yalnızca Metaverse algılarını değil, bununla birlikte Orta Anadolu'daki bir üniversitede bile öğrencilerinin akıllı telefonlar dışında diğer Metaverse uygulamaları ile ne kadar iç içe girmiş olduklarını kanıtlamaktadır.

Araştırma sonuçları ülkemizde gerçekleştirilmeye çalışılan dijital dönüşüm sürecinde kesinlikle dikkate alınmalıdır. Çalışmanın hem teorik hem de uygulama bölümleriyle ilgililere önemli bir ışık tutacağı kanaatindeyim.

Araştırmanın tamamlanmasında büyük emeği, öngörüsü ve liderliği bulunan proje yürütücüsü Sayın Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN hocamıza en derin saygı ve şükranlarımı sunmak istiyorum. Araştırma ekibinde yer alan Öğr. Gör. Onur DOĞAN ve Arş. Gör. Fatma İŞLER'i de kutluyor, başarılı çalışmalarının devamını diliyorum.

Bu kitabın, gençlerin ellerinde tutabildiği rüyalara vesile olmasını dilerim.
Saygı ve sevgilerimle.

Prof. Dr. Nuri BALOĞLU

İçindekiler

Teşekkür	iii
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	xi
Giriş	1
Metaverse'ün Tarihi ve Gelişimi	3
1. Metaverse Kavramı	3
1.1. Metaverse'ün Bileşenleri	5
1.2. Metaverse'ün Kapsamı ve Uygulama Alanları	22
1.3. Metaverse ve Kriptoloji	24
1.4. Metaverse'te Pazarlama	26
1.5. Eğitimde Metaverse	37
1.6. Metaverse ve Yapay Zekâ	41
1.7. Metaverse'te Oyunlaştırma	44
1.8. Metaverse ve Etik	48
Araştırmanın Yöntemi	55
2.1. Araştırmanın Modeli	55
2.2. Veri Toplama Aracı	55
2.3. Evren ve Örneklem	56
Analizler ve Bulgular	59
3.1. İstatistiksel Analiz	59
3.2. Metaforik Analiz	78
Sonuç ve Öneriler	81
Kaynaklar	89
Ekler	111

Simgeler ve Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR	Augmented Reality
AXS	Axie Infinity
BASA	Blockchain Assisted Secure Authentication
BTC	Bitcoin
DAO	Decentralized Autonomous Organization
EF	Eğitim Fakültesi
EKG	Elektrokardiyografi
EM	Eskil Meslek Yüksekokulu
ETH	Ethereum
FEF	Fen-Edebiyat Fakültesi
GM	Güzelyurt Meslek Yüksekokulu
İF	İletişim Fakültesi
İİBF	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İİF	İslami İlimler Fakültesi
MANA	Decentraland
MF	Mühendislik Fakültesi
MTF	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NFT	Non Fungible Token
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OM	Ortaköy Meslek Yüksekokulu
PPG	Photoplethysmogram
SAND	The Sandbox
SBF	Sağlık Bilimleri Fakültesi
SBM	Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu
SHM	Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
SPBF	Spor Bilimleri Fakültesi
TBM	Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
VF	Veteriner Fakültesi
VR	Virtual Reality
3D	Three Dimensions
4D	Four Dimensions

Giriş

Birey ve işletmelerin, yaygınlığı her geçen gün daha da artan sanal dünyada yer almaları kaçınılmaz bir hale gelmektedir (George vd., 2021). Metaverse olarak adlandırılan bu sanal dünya ile ilgili son dönemde yapılan çalışmaların hız kazandığını söylemek mümkündür. Yeni iletişim, ortam ve teknolojilerin son dönemde çığır açan yeniliklere imza atmış olması, bu hızın nedeni olarak görülebilir (Onifade vd., 2023). Metaverse'ün pazar büyüklüğünün 2025 yılında 476 milyar doları, 2030 yılında ise 1,5 trilyon doları geçmesinin beklendiği (Papuççıyan, 2022) göz önüne alındığında konuya duyulan ilginin giderek artacağı ifade edilebilir. Nesnelerin interneti (IoT), üç boyutlu (3D) yazıcılar, sanal/artırılmış gerçeklik, blok zincir gibi teknolojik yeniliklerin son yıllarda ortaya çıkması, Metaverse kavramının daha çok gündeme gelmesini sağlamıştır (Rane vd., 2023). Metaverse konusu, teknolojik gelişmeler ve dijitalleşmenin oynadığı rol ve COVID-19 pandemisi sürecinde daha da önemli hale gelmiş (Kerdvibulvech, 2022); özellikle eğitim kurumları başta olmak üzere tüm işletmelerin dijitalleşmeye olan ilgisi artmıştır (Berber, 2023). Eğitim kurumlarında internetin ve teknolojik araçların etkin biçimde kullanılmasının giderek yaygınlaşması, dijitalleşmeyle birlikte eğitim-öğretimde zaman ve mekân sınırlarının kalkması, yeni nesil öğrencilerin dijital ortamlarda öğrenmeye olan hevesleri ve yatkınlıkları gibi sebeplerin itici gücüyle eğitim, her geçen gün başka bir boyut kazanmakta ve Metaverse teknolojisi içinde yeniden yapılandırılmaktadır (Sırkıntı ve Bolat, 2023). Metaverse'ün eğitim kurumlarında yaygınlaşmasında; oyunlaştırma, etkileşim ve sosyalleşme etkili olmaktadır. Kullanıcılar Metaverse ortamında konfor alanlarından çıkmadan sosyalleşebilmekte ve bu deneyimlerini daha ucuz ve zahmetsiz bir şekilde gerçekleştirebilmektedirler. Bireyler sanal ortamlarda inşa edilen üniversitelerde verilen eğitimlerden yararlanabilmekte, ilgi alanlarına yönelik global gelişmeleri yakından takip edebilmekte ve bu süreçte yeni arkadaşlıklar ve ağlar kurma fırsatı elde edebilmektedirler (Avcu vd., 2023).

Henüz gelişmekte olan ve gelecekte daha yaygın bir kullanım alanına sahip olacağı öngörülen Metaverse teknolojisi (Ergüney ve Tepe, 2023), kullanıcıların avatarlar aracılığıyla gerçek dünyadaki gibi iletişim kurabildikleri ve iş birliği yapabildikleri, internet aracılığıyla birbirine bağlı sanal dünyaları birleştirerek yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır (Cheng vd., 2022, aktaran: Batu ve Kocaömer, 2023). Metaverse kavramının özellikle genç kuşaklar tarafından nasıl anlaşıldığı, dijital geleceği anlama ve anlamlandırmada oldukça önemlidir (Türk, 2023). Bu bağlamda genç kuşakların teknolojiye temasının ve ilgisinin yoğunluğu dikkate alındığında, Metaverse'e ilişkin algı ve farkındalıklarının daha yüksek olduğu varsayılabılır. Bu çalışmada, Aksaray Üniversitesi öğrencilerinin Metaverse kavramına yönelik algı ve farkındalık düzeylerini belirlemek amaçlanmaktadır.

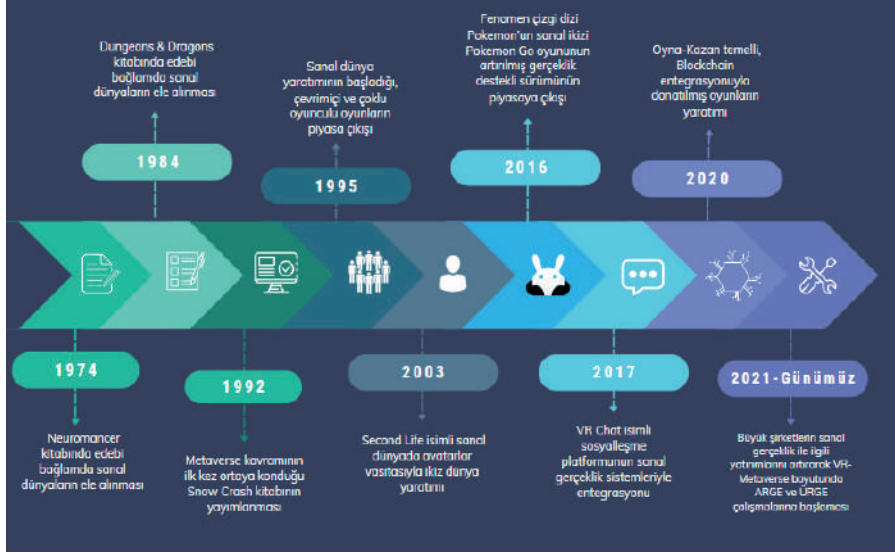
Metaverse'ün Tarihi ve Gelişimi

Günümüzde internet kullanımının artması, büyük bir etkileşim alanının oluşmasına zemin hazırlamış (Akay ve Akgül, 2023), internet ve sosyal ağların gelişimi, sanal dünyaların ortaya çıkmasını sağlamıştır (İsmayılzada, 2017). Bu ortamların gelişimi, etkileşimli sanal gerçeklik ortamlarının kullanımını yaygınlaştırmıştır (Bozkurt, 2017; Sürmeli vd., 2024; Tokel ve Cevizci, 2013). Fiziksel bir dünyanın sanal bir uzantısında sosyal olarak yer alma (Aydoğan vd., 2022; Türk ve Darı, 2022) ve çoklu etkileşim kurma gibi unsurlarla ön plana çıkan Metaverse kavramı (Emrem, 2022; Hennig-Thurau vd., 2023), Facebook'un 2021 yılında kurumsal kimliğini Meta olarak değiştirmesi ile giderek popüler bir kavram haline gelmiştir (Ergüney ve Tepe, 2023). Metaverse kavramının kapsamını daha iyi anlayabilmek için Metaverse'ün gelişim tarihine ve kapsamına bakmak gerekmektedir. Bu bağlamda ilerleyen bölümde Metaverse'e ilişkin kavramsal arka plana yer verilecektir.

1. Metaverse Kavramı

Metaverse kavramı ilk kez bilim kurgu yazarı Neal Stephenson tarafından 1992 yılında literatüre kazandırılmış olsa da (Huynh-The, 2023; Richter ve Richter, 2023; Sunny, 2023; Wang vd., 2022) kavramın kökeni 1909 yılında E. M. Foster tarafından yazılan "Machine Stops" adlı kitaba kadar uzanmaktadır (Gursoy vd., 2022). Kısa bir bilim kurgu öyküsü olan Machine Stops, kompleks bir makinenin; insanların temiz hava, ışık, beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçları ile; eğlence, müzik ve sosyal etkileşim gibi diğer istek ve ihtiyaçlarının karşıladığı bir dünyayı tasvir etmektedir (Ionnidis ve Kontis, 2023).

Metaverse kavramına etimolojik açıdan bakıldığında, “meta” ve “verse” kelimelerinin birleşiminden meydana gelen kavramın, “evren ötesi”, “öte evren” anlamlarını karşıladığı görülmektedir (Averbek ve Türkyılmaz, 2022; Çelik, 2022; Özkahveci vd., 2022). Burada sözü edilen evren, insanlığın gerçek yaşamının yanı sıra, vaat edilen kurgusal bir sanal evren alanını da temsil etmektedir (Beltramini, 2022; Yüksel, 2022). Metaverse evreninin tarihsel gelişimine bakmak, kavramın daha etkili bir biçimde ele alınmasını sağlayacaktır. Kavramın tarihsel gelişimi Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Metaverse kavramının tarihsel gelişimi

Kaynak: Lee vd., 2021 ve yazarlar.

Gelişiminin henüz başında olması, bileşenleri, kapsamı ve karmaşık yapısından ötürü Metaverse kavramının ortak kabul gören bir tanımı bulunmamaktadır (Ball, 2022). Bununla birlikte, gelecek için vaat edilen potansiyelleri nedeniyle, akademik çalışmaların da ilgi odağı olan Metaverse son yılların en çok ilgi gören çalışma konularından birisi olarak dikkatleri üzerine toplamıştır (Ergüney ve Tepe, 2023). Metaverse’de duyulan ilgiye paralel olarak kavramın oldukça farklı alanlarda akademik çalışmalara konu olduğu görülmektedir (Alam ve Mohanty, 2022). Gerçek evrenin bilinmezliği güncelliğini korurken, yeni iletişim ortam ve teknolojileri, bireyleri kurgusal evrenlerin keşfine yönlendirmektedir (Dubourg ve Baumard, 2022). Tamamen kurgusal olan bu evrenin adı “Metaverse” olarak ifade edilmektedir (Aydoğan vd., 2022; Cheng, 2023; Güler, 2022). Diğer

bir ifade ile Metaverse, farklı duyu organları ile deneyimlenebilen sanal bir yapıyı temsil etmektedir (Erekmekçi, 2023).

Metaverse, fiziksel gerçekliği sanal gerçeklikle birleştiren ve çok kullanıcı bir ortam sunan evren olarak tanımlanmaktadır (Mystakidis, 2022). Gerçek dünyayı yansıtan ve kullanıcıların hayal güçlerini kullanarak oluşturduğu sürükleyici ortamlar (Chen vd., 2016) olarak da tanımlanan Metaverse; artırılmış gerçeklik, blok zincir, dijital ikiz gibi çeşitli teknolojileri entegre eden yeni bir yapı olarak ifade edilmektedir (Ning vd., 2021).

Metaverse, fiziksel ve sanal dünyaların birleştiği, insanların fiziksel konuma bağlı kalmadan avatarlar (dijital temsilciler) aracılığıyla etkileşim kurup sosyalleşebildiği, oyun oynayabildiği, çalışabildiği, kıyafet deneyip alışveriş yapabildiği bir evrendir (Türk vd., 2022). Grider (2021)'e göre Metaverse; sanal ve gerçek dünyaları kapsayan, kullanıcıya ait bir internet ekonomisi oluşturmak için insanların gerçek zamanlı olarak sosyalleşebildikleri, deneyimsel ve üç boyutlu sanal dünyalar kümesidir. Hadi ve çalışma arkadaşları (2023) Metaverse'ü; kullanıcıları paylaşımlı, gerçek zamanlı deneyimlere dahil eden, dijital alanlardan oluşan bir ağ olarak tanımlarken; Barrera ve Shah (2023), ölçeklenebilir ve potansiyel olarak birlikte çalışabilir karma gerçeklik ortamlarından oluşan teknoloji aracılı bir ağ, fiziksel ve sanal gerçeklikleri birleştirerek sürükleyicilik ve sosyallik düzeyleri ile karakterize edilen deneyimler sağlayan bir ortam olarak tanımlamışlardır. Yoo ve çalışma arkadaşlarına (2023) göre Metaverse, kullanıcılar tarafından oluşturulan dijital kimliklerin birbirleriyle etkileşime girmesine izin verirken, aktarılabilir ve benzersiz dijital varlıkların yanı sıra teknoloji aracılık algısını azaltmak için yüksek tüketici daldırma tekniklerinden yararlanan ve üç boyutlu ortamlardan oluşan, çevrimiçi bir iş birliğine dayalı ortak alandır.

Literatürdeki çalışmalar ışığında Metaverse kavramı; sanal ve artırılmış gerçeklik, sanal dünyalar gibi terimlerle birlikte (Doko, 2021; López-Diez, 2021), var olan sanal dünyalara atıfta bulunmak (Akkaya vd., 2023; Nevelsteen, 2018; Yıldırım ve Kavut, 2022) için yaygın olarak kullanılan bir terim olup, avatarlar kullanılarak gerçek zamanlı olarak insanların birbirleriyle veya nesnelere etkileşime girmesine izin veren (Cheong, 2022; Yılmaz, 2022), daha da önemlisi "internetin geleceği" olarak kabul edilen bir yapı olarak ifade edilmektedir (Türk ve Darı, 2022; Kırık ve Memmi, 2022; Mohammed ve Ralescu, 2023).

1.1. Metaverse'ün Bileşenleri

Metaverse kavramını daha iyi anlamak ve anlamlandırmak için kavramın bazı temel bileşenlerini bilmek önemlidir. Metaverse'ün temel bileşenlerinden

bazıları; dijital varlıklar, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik, avatarlar, dijital ikizler ve blok zincir teknolojileridir (Dahan vd., 2022; Ramadhan vd., 2023).

1.1.1. Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik

1965 yılından bu yana geliştirilmekte olan (Bowman, 2018), bilgisayar ve video oyunları ile insan hayatına giren sanal gerçeklik kavramı (Bayraktar ve Kaleli, 2007), bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu animasyonların, birtakım teknolojik araçlar kullanılarak, insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda yer alma hissini vermesinin yanı sıra (Arat ve Baltacıoğlu, 2016; Tepe vd., 2016), ortamda bulunan objelerle etkileşimde bulunmalarını mümkün kılan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Boyles, 2017; Çavaş vd., 2004). Sanal gerçeklik, mekansal verilerle gerçek zamanlı etkileşim gerçekleştirme deneyimi sağlayan uygulamaların geneline verilen isimdir (Onyesolu ve Eze, 2011; Lv, 2020). Geliştirildiği ilk zamanlar eğlence amaçlı kullanılan sanal gerçeklik teknolojisi, günümüzde eğitim, sağlık, turizm, ticaret gibi birçok farklı sektörde kendisine yer bulmaktadır (Vardarlı, 2021).

Birçok alanda etkin olarak kullanılabilen sanal gerçeklik; insanların yeni dünyaları keşfetmelerini, fikirlerini paylaşmalarını sağlayan (Craig vd., 2009), bilgisayara dayalı, etkileşimli, gerçek zamanlı ve çoklu ortam teknolojisi olarak ifade edilmektedir (Kayabaşı, 2002). Sanal gerçeklik teknolojisinin en yaygın kullanılan araçlarından birisi sanal gerçeklik gözlükleridir. Sanal gerçeklik gözlükleri, içlerinde küçük ekranlar olan kask biçimindeki sistemler olabildiği gibi yalnızca göz bölgesini kapatan büyük boyutlu gözlükler biçiminde de tasarlanabilmektedir (Ferhat, 2016). Bu gözlükler çoğunlukla beş duyu organından yalnızca ikisini (görme ve duyma) kullanmaktadır (Çınar ve Köse, 2021). Kalan duyu organlarının da kullanılabilmesi için geliştirilen birtakım teknolojiler bulunmaktadır. Bunlardan biri, FeelReal adındaki sanal gerçeklik gözlüklerine takılabilen koku alma maskesidir (Şekil 2). FeelReal maskesi, yüzlerce kokuyu sanal gerçeklik dünyasında simüle edebilmektedir. Kokuların yanı sıra ortamdaki sıcaklık veya esen rüzgar, bu maske sayesinde hissedilebilmektedir (İmren, 2019).



Şekil 2. FeelReal maskesi

Kaynak: İmren, 2019.

Sanal gerçeklikten farklı olarak artırılmış gerçeklik, gerçek dünyaya sanal nesnelere ekleyerek kullanıcıların algılarını genişletmekte (Azadaliyev ve Demirkol, 2023), bu sayede kullanıcılar gerçek dünyayı da görebilmektedirler (Billinghurst, 2002). Artırılmış gerçeklik, gerçekliği tamamen değiştirmek yerine onu tamamlamaktadır (Rauschnabel, 2021). Artırılmış gerçeklik uygulamalarında kullanıcılara sunulan sanal ve gerçek nesnelere uyum içerisindedir (Erbaş ve Demirel, 2014). Bir başka ifade ile artırılmış gerçeklik, gerçek dünyanın etkilenmeyeceği bir uygulama olmadan, kullanıcıların gerçek dünya ile etkileşiminin devam ettiği, gerçek dünyadaki sanal nesnelere etkileşime girdiği bir sanal gerçeklik uygulamasıdır (Zhu vd., 2004).

Artırılmış gerçeklik, bir bilgisayar tarafından üretilen iki boyutlu ve üç boyutlu sanal veriler (Krüger vd., 2022), üç boyutlu görüntüler veya grafik teknolojileri (Uzun ve Gözel, 2022), insan-bilgisayar etkileşimi teknikleri ile çoklu ortam teknikleri ve çeşitli algılama teknolojileri aracılığıyla kullanıcıların bulunduğu ortama entegre olmaları olarak tanımlanmaktadır (Cai vd., 2013; Kaleci vd., 2016). Artırılmış gerçeklik uygulamaları; eğitim, sağlık, askeri, mühendislik, spor, reklamcılık ve turizm gibi alanlarda kullanılmaktadır (Van Krevelen ve Poelman, 2010). İlgi çekici öğrenme deneyimi sağlaması sebebiyle özellikle eğitim alanında kullanımı tercih edilen (Özdemir, 2017) artırılmış gerçeklik için örnek bir uygulama Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. "Elements 4D" isimli uygulama

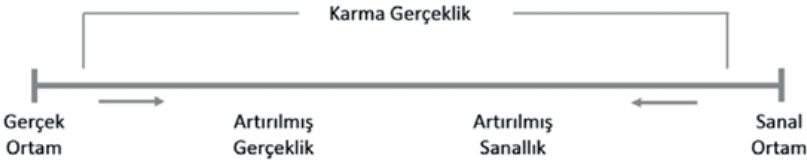
Kaynak: Yağcıoğlu, 2020.

Şekil 3'te görüldüğü üzere Elements 4D uygulaması, kimya dersini daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmek için artırılmış gerçekliği kullanmaktadır. Öğrencilerin ilk olarak, özel bloklardan kağıt küpler yapmaları gerekmektedir. Daha sonra, kimyasal elementlerin isimlerini, gösterimlerini ve atom ağırlıklarını görmek için küpleri cihazlarının kamerasının önüne yerleştirmeleri yeterlidir. Öğrenciler; elementleri keşfetmek, onların tepki verip vermediklerini öğrenmek ve kimyasal reaksiyonlarını görmek için iki küpü bir araya getirmektedirler (Yağcıoğlu, 2020). Elements 4D ve benzer uygulamalar, ilköğretimden yükseköğretime kadar tüm eğitim seviyelerinde eğitim materyali olarak kullanılmaktadır (İçten ve Bal, 2017).

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinden sonra geliştirilen karma gerçeklik, geliştirilmiş bir artırılmış gerçeklik deneyimi olarak ifade edilmektedir (Doğan vd., 2021; Flavián vd., 2019). Karma gerçeklik terimi, 1994 yılında Paul Milgram ve Fumio Kishino'nun kaleme aldığı "Karma Gerçeklik Görselleştirilmelerinin Sınıflandırılması" isimli makale ile kavramsallaştırılmıştır. Sanal ve artırılmış gerçeklik ile gerçek ortamın kombinasyonundan oluşan bir kavram olan karma gerçeklikte (Carre vd., 2022) hem sanal gerçeklikte olduğu gibi sarmalayıcı bir sanal dünyada hem de artırılmış gerçeklikte olduğu gibi gerçek çevre içinde hareket edilmektedir (İpek, 2023). Bir başka ifade ile karma gerçeklik, gerçek ve sanal ortamları aynı platformda bir araya getirerek, iki ortam arasında bir bağlantı sağlayan

ve kullanıcılara gerçek ve sanal ortamların sunabileceği potansiyeli tek bir ortamda sunan, bu sayede yeni deneyimleri mümkün kılan bir ortamdır (Künüçen ve Samur, 2021).

Milgram ve Kishino (1994), “Gerçek Sanal Sürekliliği” adını verdikleri diyagramda (Şekil 3) gerçek ve sanal ortam arasındaki geçişi sıralamaktadırlar. Diyagramın en solunda gerçek ortam yer almakta, soldan sağa gidildikçe sanal nesne miktarı artmakta, böylelikle gerçek ortamlarla olan bağlantı azalmaktadır. Gerçek ortama sanal nesnelerin eklenmesiyle artırılmış gerçeklik oluşturulmaktadır. Diyagramın en sağında yer alan sanal ortamlara gerçek nesnelerin eklenmesiyle de “artırılmış sanallık” oluşmaktadır. Gerçek ve sanal ortamların kesiştiği durumlar karma gerçekliği ifade etmektedir. Karma gerçeklik, barındırdığı gerçek ve sanal oranlarına göre “artırılmış gerçeklik” veya “artırılmış sanallık” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik arasındaki ilişki diyagramı

Kaynak: Sırakaya ve Seferoğlu, 2016.

Teknolojik ilerlemeler paralelinde birçok sektör için geliştirilmeye devam edilen karma gerçeklik sistemleri, özellikle simülasyon uygulamaları başta olmak üzere eğitim, sanat, mimari, endüstriyel tasarım, yayıncılık, ticaret gibi birçok alanda kullanılmaktadır (İpek, 2023). Karma gerçeklik alanında geliştirilen örnek uygulamalardan birisi, Microsoft tarafından 2016 yılında piyasaya sürülen HoloLens isimli gözlüktür (Şekil 5).



Şekil 5. HoloLens kullanımı

Kaynak: Şahin, 2019.

HoloLens sayesinde kullanıcılar hem fiziksel çevreleriyle hem de gözlük tarafından oluşturulan hologramlar sayesinde zenginleştirilmiş bir ortamla etkileşime girebilmektedirler. Gözlükte sağlanan etkileşim; ses kontrolleri, göz hareketleri ve çeşitli mimik hareketleriyle gerçekleşmektedir (Avila ve Bailey, 2016. aktaran: Sezgin, 2019).

Metaverse; sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojilerini küresel bağlamda birleştiren bir çözüm olmakla birlikte (Gadekallu vd., 2022), bu teknolojilerdeki yenilik ve ilerlemeler, yeni bilgileri ve uygulamaları gerekli kılarak Metaverse'ü oluşturmaktadır. Dolayısıyla sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojileri ile Metaverse kavramının ayrılmaz bir bütün olduğu anlaşılmaktadır (Tayfun vd., 2022).

1.1.2. Dijital varlıklar

Dijital varlık, bilgisayarda veya internet üzerinde bir bulutta saklanan, ikili formda (0 ve 1) kodlanmış, herhangi bir metin veya medya ögesi olarak tanımlanmaktadır (Toygar vd., 2013). Varlık kavramıyla ifade edilen; bir resim, video, şarkı, dijital kart, sanal bir kıyafet olabilir (Dowling, 2022). Kısaca dijital varlıklar, bir metin, görüntü ya da bir nesne olup, sahibine kullanım hakkı vermektedir (Öztürk, 2022).

Metaverse'te kullanıcılar; dijital varlıklar oluşturabilir, satın alabilir veya satabilirler (Brown Sr, 2022; Kükreler, 2023; Okkay, 2022). Bu varlıklar; sanal

araziler, binalar, giysi ve aksesuarlar, sanal para birimleri, sanal ev eşyaları gibi birçok öğeyi içermektedir (Pwc, 2022). Metaverse’te temsili bir sanal arsa, Şekil 6’da gösterilmektedir.



Şekil 6. Metaverse’te sanal arsalar

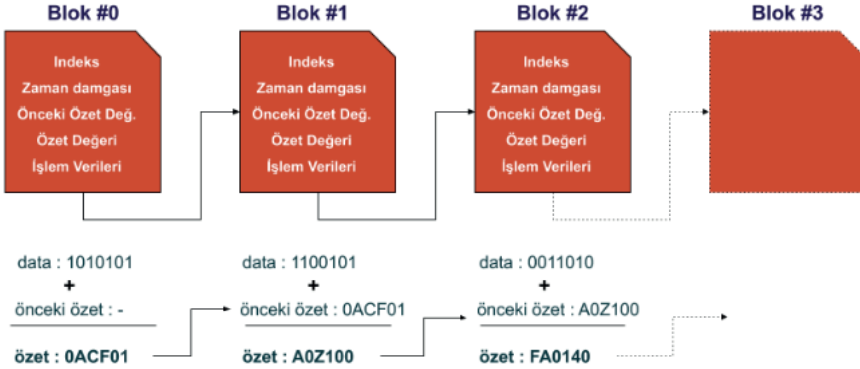
Kaynak: T24, 2022.

Metaverse’te gerçek dünya nesnelarini temsil eden dijital varlıklar, çoğunlukla NFT’lerdir (David ve Won, 2022). NFT, İngilizce “Non Fungible Token” sözcüklerinin baş harflerinden türetilen bir kavram olup, Türkçe’de “Nitelikli Fikri Tapu” , “takas edilemez token/jeton” gibi anlamlarda kullanılmaktadır (Öztürk, 2022). Eşsiz bir varlığı temsil eden NFT kavramı (Dursun, 2021) ile bir nesnenin ya da varlığın benzer nesne veya varlıklarla değiştirilememesi ifade edilmektedir (Ustaoglu vd., 2022). Aynı zamanda NFT, dijital varlıkların mülkiyetinin blok zincir altyapısında kaydedilerek akıllı sözleşmeler ile korunduğu bir teknolojiyi de ifade etmektedir (Dowling, 2022).

1.1.3. Blok zincir teknolojisi

Blok zincir, 31 Ekim 2008 tarihinde, Satoshi Nakamoto tarafından yayınlanan “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” isimli makale ile kavramsallaştırılmıştır (Nakamoto, 2008; Upadhyay vd., 2021). 2009’da sanal para birimi olan Bitcoin’in piyasaya sürülmesiyle (Gültekin ve Bulut, 2016), blok zincir teknolojisi büyük bir ilgi konusu olmuştur (Avunduk ve Aşan, 2018). Blok zincir teknolojisi, bir sistem üzerindeki tüm katılımcıların gerçekleştirdikleri işlemleri tek bir defter üzerine kaydederek (Mandapuram, 2016; Sarmah, 2018), merkezileşmiş işlem süreçleri olmadan işlem yapılmasını mümkün kılmaktadır (Uysal ve Kurt, 2018).

Blok zincir altyapısı açık kaynak kodlu olup merkezi olmayan bir sistem olarak tasarlanmıştır. Bu sistemde veriler, değiştirilmemesi veya silinmemesi için bloklarda saklanmaktadır. Her blok, önceki blokla bağlantılı olup bunların tümü bir zinciri oluşturmakta, bloklar kendisinden bir önce gelen bloğu doğrulamaktadır (Namasudra vd., 2021). Bir bloğun sonuna gelindiğinde, bloğun “hash value” denilen özeti çıkarılmakta ve bu özet, bir sonraki bloğun ilk girdisi olmaktadır (Ber, 2022). Ayrıca yapılan tüm işlemler, zaman damgası almaktadır (Demir, 2021). Böylece her bloğun kendisinden önce gelen blokların özet değerini içermesiyle, sistem birbirini doğrulayan ve tamamlayan bir bütün haline gelmektedir. Sistemde güvenilir bir aracı bulunmamakla birlikte işlem onay mekanizması dağıtıcıdır. Blok zinciri ağı dinamikdir ve ağ üzerinde yer alan bilgisayarlar birer düğüm (node) olarak adlandırılmaktadır. Böylelikle bilgisayarların birbirleriyle uçtan uca bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Blok zincir ağındaki herhangi bir bilgisayar istediği zaman ağı terk etmekte veya ağa dâhil olmaktadır. Ağ üzerinde gerçekleştirilen bütün işlemler küresel bir hesap defterinde tutulmaktadır (Kırbaş, 2018). Şekil 7’de örnek bir blok zinciri gösterilmektedir.



Şekil 7. Blok zinciri yapısı

Kaynak: Yazıcı, 2019.

Blok zincir teknolojisinin şeffaf yapısı (Centobelli vd., 2022) ve kriptoloji özelliği sayesinde (Politou vd., 2019), taraflar arasındaki bilgi akışının merkezi olmayan yapısı, anında iletişim ve güven konularında önemli fırsatlar sunmaktadır (Tekin vd., 2020). Ayrıca blok zincir teknolojisinde;

- Bilgiler merkezi olmayan, dağınık birden fazla defterin içinde saklandığı için kötü niyetli işlemlerin fark edilmeden yapılması mümkün değildir.

- Kullanıcılar, kriptoloji aracılığıyla anonim olabilmektedirler.
- İşlemlerin ve kontrollerin otomatik yapılmasından ötürü insan kaynaklı hatalar azalmaktadır.
- Herhangi bir merkezi sistem olmadığından, bir işlemi gerçekleştirme veya doğrulama maliyeti azalmaktadır.
- Yapılan işlemler şeffaftır ve kullanıcılar zincir içinde gerçekleşen tüm işlemleri eş zamanlı görebilmektedirler. Sistemde yer alan bilgiler her seferinde oy birliği ile kaydedildiğinden, veri doğruluğu ve kalitesi yüksektir (Durgay ve Karaarslan, 2018; aktaran: Bakan ve Şekkeli, 2019).

Blok zincir teknolojisinin, günümüzde üretim/iş, tedarik zinciri, sağlık, eğitim ve finans başta olmak üzere (Tunca ve Sezen, 2020) pek çok sektöre ve uygulama alanına kadar genişleyen bir kullanıma sahip olduğu görülmektedir (Tyagi, 2023; Xuan ve Ness, 2023). Bilhassa eğitim sektörüne bakıldığında, dünyadaki birçok üniversite ve eğitim kurumu, tüm öğrencilerin akademik geçmişlerini içeren verileri bir ağa kaydedebilme avantajından yararlanmak istemektedirler. Blok zincir teknolojisi bunu mümkün kılan bir sistem olmanın yanı sıra, öğrencilerin ihtiyaç duydukları çeşitli sertifikalar ya da diplomaya erişimlerini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, İspanya’da bir devlet üniversitesi olan Madrid Carlos III Üniversitesi’nde blok zincire kayıtlı ve sertifikalandırılmış ilk üniversite diplomaları dağıtılmıştır. Bu üniversite mezunları istedikleri verileri işe alım şirketleri ve üçüncü kişilerle paylaşabilecekleri bir uygulama aracılığıyla akıllı telefonlarından güvenli bir şekilde süreçlerini yönetebilmektedirler (Yaşa, 2022).

Blok zincir teknolojisinin 2025 yılına kadar 176 milyar doları aşan bir iş değerine sahip olacağı ve bu değerın 2030 yılına kadar 3,1 trilyon ABD dolarına yükseleceği öngörülmektedir (Ceylan ve Işık, 2023). Teknolojinin ilerleyişi ile gündelik hayatın değişmez bir parçası olacağı ifade edilen blok zincir teknolojisinin (Göktaş ve Aksu, 2021), gelecek yıllarda da büyük çapta ilgi görmesi ve birbirinden farklı birçok sektörde projelere yön vermesi beklenmektedir (Huseynli, 2024).

1.1.4. Avatarlar

İlk kez oyun tasarımcısı Chip Morningstar tarafından, kullanıcının kontrol ettiği bir karakteri tanımlamak için kullandığı “Avatar” kavramı, Sanskritçe’de Tanrı’nın yeryüzünde tecellisi/beden bulması anlamına gelmektedir (Juul ve Klevjer, 2016). Literatürde, insanların inandıkları Tanrı’yı görebilmelerini sağlayan Avatarların, mitolojinin yanı sıra, semavi dinlerde de karşılık bulduğu yönünde açıklamalara rastlanmaktadır (Kahraman, 2022). Ancak, Avatar

yaratmada sinemaların ayrı bir yeri ve şöhreti olduğu, bu şöhretin Superman, Ironman, Örümcek Adam vb. filmlerle kültürel ögeye dönüştüğü kabul edilmektedir. Sinema ve televizyon, bu bağlamda, ayrı bir öneme sahiptir. Amerikan yapımı “Avatar: son Hava Bükücü” animasyon serisi bunun en önemli örneklerinden birisidir. 2005-2008 yılları arasında Nickelodeon adlı çocuk kanalında üç sezon oynatılmış ve gösterimde olduğu süre içerisinde 5.6 milyon izleyici sayısına ulaşarak rekor kırmıştır. Çizgi dizinin 6-11 yaş aralığındaki seyirci kitlesine ek olarak 25-30 yaş aralığında bir seyirci kitlesine hitap etmesi de animasyon serisinin bir diğer ilgi çekici yönünü ortaya koymaktadır (Meriç, 2013). Avatar kavramının ününü yaygınlaştıran bir diğer gelişme de James Cameron’ın 2009 yılında görsel açıdan haklı bir üne kavuşan “Avatar” filmidir. Film, tüm dünyada beklentilerin üstünde ilgi görmüştür. Kullanıcıların sanal evrende görsel temsilleri olarak kabul edilen avatarlar bu filmle birlikte çok daha yaygın bir üne kavuşmuştur. Avatarlara duyulan ilgiyi artıran bir diğer gelişme 2011’de Ernest Cline’in bilim kurgu romanını yayınlaması ile gerçekleşmiştir. Romanın en dikkat çekici tarafının Metaverse ortamında avatarlar aracılığıyla etkileşim kurma fikrinin yaygınlık kazanması olduğu söylenebilir. Steven Spielberg tarafından, 2018 yılında, aynı adlı romandan beyaz perdeye uyarlanan “Ready Player One” filmi kullanıcıların bilgisayar ve taşınabilir cihazlar sayesinde avatarları aracılığıyla Metaverse’te yaşadıklarını konu almaktadır (Ioannidis ve Kontis, 2023).

Galanxhi ve Nah (2007) avatarı, kullanıcıların sanal evrende görebilecekleri veya etkileşime girebilecekleri fiziksel ortamdaki benliğin grafik bir temsili olarak tanımlamaktadırlar. Bir bakıma kullanıcının somutlaşmış halini temsil eden bir “nesne” olarak değerlendirildiğinde Avatar, Castronova (2003)’nın ifadesi ile “Benliğin aracı” olarak ifade edilebilir. Benliğin aracı avatarlar, sanal evrenin sakinleri olarak da anılmaktadır. Bu bağlamda milyonlarca kullanıcının, çevrimiçi ortamlarda, avatarlar aracılığıyla birbirleriyle etkileşime girmelerinin yanı sıra, iş birliği yaparak ilişkiler kurdukları bilinmektedir (Yasin, Darleena ve Isa, 2012).



Şekil 8. Movie poster for Avatar (2009)



Şekil 9. Movie poster for Ready Player One

Metaverse’te kullanıcı olarak temsili insanların avatarlar aracılığı ile görünür hale gelmeleri sağlanmaktadır (Taylor, 2003). Bu bağlamda Avatarların, kullanıcının görünüm ve davranışları da dahil, sanal evrendeki varlığını simgeleyen dijital bir temsili olduğu söylenebilir. Özellikle birden çok kullanıcı sanal ortamlardaki katılımcıları gerçek zamanlı olarak temsil etmek için kullanıcıların dijital temsilleri olan avatarların kullanımı son yıllarda dikkate değer şekilde artmış ve kullanıcıların diğer insanlarla sanal evren temelli etkileşimleri nasıl deneyimlediklerini anlama ihtiyacını canlandırmıştır. Daha da önemlisi, insanların avatarlarla yaşadıkları deneyimleri nasıl algıladıkları ve bunlara karşı nasıl bir tepki geliştirdikleri de araştırmalara konu olmaya devam etmektedir (Bailenson vd., 2005). Metaverse’te kullanıcılar ve avatarlarla ilgili üç kavramdan söz edilmektedir. Bunlar; temsil, varoluş ve dalma olarak sıralanabilir (Davis vd., 2009).

Temsil: Bu kavram, insanın/kullanıcının Metaverse’teki kimliğini nasıl ifade ettiği ile ilgilidir. Kullanıcılar sanal evrende Avatarlar aracılığı ile kendilerini istedikleri gibi yansıtmaktadırlar. Bu bağlamda bazı insanlar gerçekçi görünümlü avatarları tercih ederken, bazıları da daha fantastik veya yaratıcı görünüşleri tercih etmektedirler. Sanal evrendeki Avatarın görünüşü bu avatarın diğer kullanıcılar tarafından nasıl algılandığı ve etkileşimini nasıl etkilediğinin belirlenmesi açısından önemli olabilmektedir.



Şekil 10. Avatar görselleri

Varoluş: Literatürde, varoluş kavramı kullanıcının kendisini avatarın bedeni içinde hissetme derecesi olarak ifade edilmektedir. Teknolojik gelişmelere paralel olarak kullanıcıların sanal evreni deneyimlemeleri gerçekliğe daha da yaklaşmaktadır. Bu da kullanıcıların varoluş hislerini geliştirmelerine imkân sağlamaktadır. Bütün bu gelişmelerin, kullanıcıların teknoloji-Metaverse sarmalı içerisinde Metaverse’te varoluşu deneyimleme meraklarını tetiklediği söylenebilir.



Şekil 11. Metaverse deneyimleme

Kaynak: <https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraflar/metaverse>

Dalma: Kullanıcının Metaverse çevresine güçlü bir şekilde dalma hissi yaşaması, Metaverse’teki deneyimini daha sürükleyici ve etkileyici hale getirebilir. Bu bağlamda dalma, kullanıcının gerçek dünyadan kopuşu ve

Metaverse’te kendisini güçlü bir şekilde konumlandırması ile ilgili bir durumu temsil etmektedir. Kullanıcı sanal dünyada dalma yaşadığında gerçek zaman ve mekandan kopma hissi yaşayabilir. Kullanıcının sanal evrene aşırı dalması, gerçek dünyadaki sorumluluklarını ihmal etme veya sanal kişiliği ile gerçek kişiliği arasında kafa karışıklığı yaşamaya gibi risklerle karşılaşmasına neden olabilir.



Şekil 12. VR gözlük ile küresel internet bağlantısı

Kaynak: <https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraflar/metaverse>

Metaverse’de hem kullanıcı ve avatarların hem de Metaverse’ün nasıl tasarlandığının ve kullanıldığının anlaşılması açısından bu üç kavramın çerçevesinin çizilmesi önemli olabilir.

2.2.4.1. Dijital kimlik ve mahremiyet

Metaverse evreninde avatarların güvenliği, kişisel verilerin korunması ve dijital kimlik bütünlüğü, sanal dünyanın kritik meseleleri haline gelmektedir (Bülbül ve Ersöz, 2022). Metaverse’ün sunduğu geniş imkanlar ve sınırsız etkileşim potansiyeli, dijital kimlik ve mahremiyet konularını ön plana çıkarmaktadır (Dwivedi vd., 2022). Metaverse’te bir kullanıcının dijital kimliğinin çalınması; avatarlarını, dijital varlıklarını ve sosyal ilişkilerini etkileyen önemli bir tehdittir (Sarker, 2021). Saldırganlar, kişisel bir aygıt üzerinden kullanıcıların bilgilerini, şifrelerini, dijital varlıklarını ele geçirerek, Metaverse’te bir sisteme ya da hizmete erişim sağlayarak suç işleyebilmektedirler. Bununla birlikte kötü niyetli kullanıcılar, diğer kullanıcıları takip edebilir ve gerçek hayattaki konumunu öğrenebilirler. Güvenlik zafiyeti olan bir sanal gerçeklik aygıtı aracılığı ile kullanıcıların hareketleri izlenebilir (Falchuk vd., 2018).

Kullanıcıların sanal dünyada kendilerini güvende hissetmeleri, kişisel bilgilerinin kötüye kullanılmayacağından emin olmaları ve dijital kimliklerinin doğruluğunu koruyabilmeleri için yeni yaklaşımlar ve çözümler gerekmektedir (Adams vd., 2018). Gelişmiş şifreleme yöntemleri ve blok zincir teknolojileri; avatarların güvenliği, kullanıcı verilerinin güvenli bir şekilde saklanması ve dijital kimliklerin doğrulanması için kullanılmaktadır (Kına ve Biçek, 2023). Öte yandan yasal düzenlemeler ve uluslararası standartlar, veri mahremiyetinin korunması ve siber güvenlik önlemlerinin güçlendirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır (Farayola vd., 2024).

Metaverse’te kimlik mahremiyetini korumaya yönelik yasal düzenlemeler ve protokoller, veri koruma ve gizlilik yasaları, anonimlik ve pseudonimlik (kullanıcıların gerçek kimliklerini gizli tutarak sanal kimliklerle (takma adlarla) Metaverse’te bulunmalarına imkân tanınması) ilkeleri (Kang vd., 2024), güvenlik protokolleri, hesap verebilirlik ve şeffaflık gereklilikleri ile uluslararası iş birliği çerçevesinde şekillenmektedir. Avrupa Birliği’nin Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) ve Türkiye’nin Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) gibi yasalar, kullanıcı verilerinin işlenmesi, saklanması ve paylaşılması konularında sıkı kuralları beraberinde getirirken, ABD’nin California Tüketici Gizliliği Yasası (CCPA) ise kullanıcıların verilerinin nasıl toplandığı ve kullanıldığı konusunda şeffaflık sağlamak ve kullanıcı haklarını korumaktadır (Savaş vd., 2020). Bu düzenlemeler, Metaverse platformlarında anonimlik ve pseudonimlik kullanımıyla kullanıcıların gerçek kimliklerini gizli tutarak gizliliği artırmaktadır (Şenkardeş, 2023). Ayrıca, şifreleme teknikleri ve iki faktörlü kimlik doğrulama gibi güvenlik önlemleri, kullanıcı verilerinin korunmasını sağlamaktadır (Kaur vd., 2020). Metaverse platformlarının kullanıcı verilerinin işlenmesi konusunda şeffaf olması ve kullanıcılara verilerinin silinmesi, düzeltilmesi veya erişilmesi gibi haklar tanınması gerekliliği, hesap verebilirlik ve şeffaflık ilkelerini pekiştirmektedir (Ceylan ve Işık, 2023). Uluslararası iş birliği ve standartların uyumlaştırılması da Metaverse platformlarının farklı bölgelerdeki yasal gereksinimlere uyum sağlamasını kolaylaştırarak küresel bir veri koruma ve gizlilik çerçevesi oluşturmaktadır (Shah ve Shah, 2023).

1.1.5. Dijital ikizler

Dijital ikiz kavramı ilk olarak NASA’nın 2010 yılındaki teknolojik yol haritasının taslak versiyonunda kullanılmıştır (Shafto vd., 2010). İlgili taslakta kavramın, “sanal dijital” olarak da kullanıldığı anlaşılmaktadır. NASA, dijital ikiz kavramını “mevcut en iyi fiziksel modelleri ve sensörleri kullanan bir araç veya sistemin çok ölçekli bir simülasyonu” olarak tanımlamaktadır (Singh vd., 2021).

Dijital ikiz kavramı, fiziksel bir nesnenin veya sistemin dinamik bir yazılım modeli olarak tanımlanmaktadır (Erturan ve Ergin, 2018). Literatürde dijital ikiz için kullanılan farklı kavramlar bulunmaktadır. Araştırmacılar dijital ikiz için; sanal veya dijital model (Rosen vd., 2015; Tuegel, 2012), muadil (Barricelli vd., 2019; Negri vd., 2017), fiziksel muadilinin simülasyonu (Glaessgen ve Stargel, 2012), klon (Banerjee, 2017), ayak izi (Mayani vd., 2018), temsil (Canedo, 2016) ve yazılım analogu (Volodin ve Tolokonkii, 2019) gibi kavramlar kullanmışlardır. Dijital ikiz kavramı ile gerçek ve sanal dünya arasında bir köprü kurulmaktadır (Özen ve Gürel, 2020).

Metaverse, çeşitli teknolojileri bünyesinde barındırarak, gerçek dünyanın ayna görüntüsünü yani dijital ikizleri üretmektedir (Özdemir ve Gıynaş, 2022). Metaverse evreninde gerçek ve sanal dünyanın birleşimi olan çoklu evrende dijital ikizler yoğun olarak kullanılmaktadır. Fiziksel nesnelere veya sistemlere ilişkin doğru analiz ve kontrol işlevleri gerektiren birçok kritik akıllı uygulamada dijital ikiz teknolojisi; nesnelere interneti teknolojisi ile bütünleşerek gerçek zamanlı kararları mümkün kıldığı için; eğitim, sağlık, trafik, kentleşme gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Bilberg ve Malik, 2019). Örneğin kentleşme alanında, şehirlerde fiziksel ortamlarda meydana gelen trafik sıkışıklığı, hava ve gürültü kirliliği (Wang vd., 2020), çevresel emisyonlar ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi değişikliklerin şehirleri nasıl etkileyeceğini modellemek amacıyla dijital ikizler oluşturulmaktadır (Aksu ve Ercoşkun, 2022).

Dijital ikizlere, eğitim sektöründe de rastlamak mümkündür. Metaverse evreninde yükseköğretim kurumları sanal dünyaya taşınarak dijital ikizleri oluşturulmakta, üniversiteler için sanal kampüsler inşa edilmektedir. Dijital ikiz sayesinde sanal dünyada her öğrenciye bir eğitmen atanmaktadır. Öğrencinin özelliğine ve niteliğine göre genişletilmiş gerçeklik, kullanıcı etkileşimini kayıt altına almakta, buna göre davranış ve senaryo uygulayan yapay zeka teknolojisi sayesinde öğrenci etkinliği ve öğrenme süreci iyileştirilmektedir. Ayrıca eğitmenler avatar olarak kurgulanmakta, eğitmenlere verilen maaştan çok daha az ücretlerle, geliştirilen içerik niteliği ve kurgulanan teknolojiler belirlenmektedir (Damar, 2021). Yükseköğretimde kullanılan dijital ikizler; öğrencilerin, öğretim üyelerinin ve diğer bireylerin, kampüs ortamlarını Metaverse evreninde sanal gerçeklik aracılığıyla deneyimlemelerini sağlamaktadır. Örnek bir uygulama, Şekil 13'te gösterilmektedir.



Şekil 13. Morehouse college - Metaversity

Kaynak: VictoryXR, t.y.

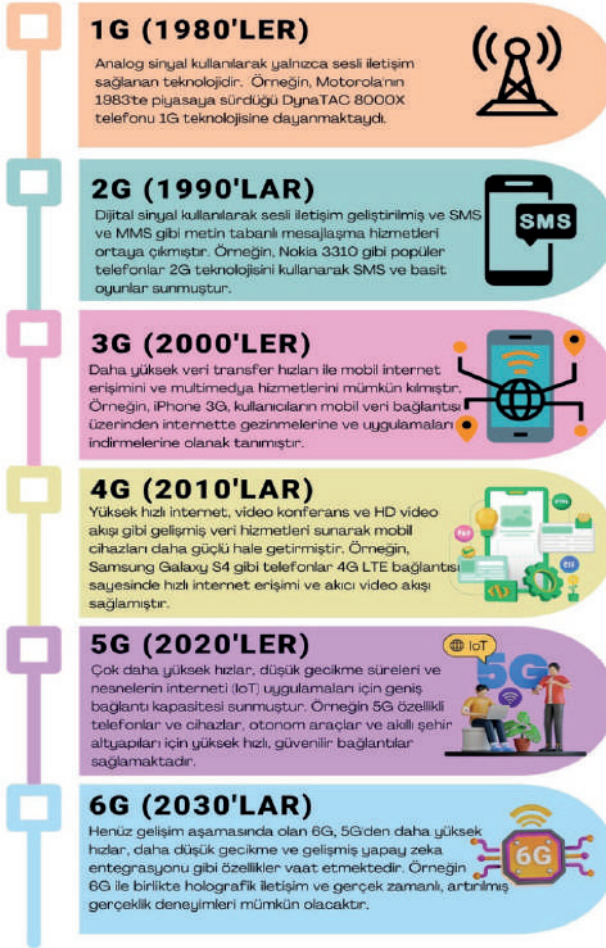
Yakın gelecekte milyarlarca nesnenin, dijital ikizi tarafından temsil edilmesi beklenmektedir. Örneğin, Türkiye'deki General Electrics fabrikasında yaklaşık beşyüz bin dijital ikiz izlenmektedir. Nesnelerin farklı çevre koşullarında nasıl çalıştığını ve oluşan tepkilere nasıl cevap verdiğini tespit edebilmek için, fiziksel verilerle gerçek dünyada oluşan ve saptanan algılayıcı sonuçları kullanılarak karşılaştırma yapılmaktadır. Bu karşılaştırma sonucunda dijital ikiz; gerçek dünya koşullarının analizini ve simülasyonunu gerçekleştirerek, değişimlere yanıt oluşturmak ve operasyonları daha iyi hale getirmek amaçlarıyla kullanılmaktadır (Erturan ve Ergin, 2018).

1.1.6. 5G, 6G ve internet altyapısı

5G ve 6G teknolojileri, internet altyapısında devrim niteliğinde değişiklikler yaparak hem bireysel kullanıcı deneyimlerini hem de endüstriyel uygulamaları derinlemesine dönüştürmektedir (Lu ve Zheng, 2020). 5G teknolojisi, düşük gecikme süresi, yüksek veri hızları ve geniş bant kapasitesi ile dijital iletişimde yeni bir çağ başlatmıştır (Adebusola, 2020; Işıcık, 2021). Bu teknoloji, akıllı şehirler, otonom araçlar, uzaktan sağlık hizmetleri ve endüstri 4.0 gibi birçok alanda yenilikçi uygulamaların temelini oluşturmaktadır (Javed ve Tahir, 2020). 5G'nin sunduğu yüksek hız ve güvenilirlik, gerçek zamanlı veri işleme ve analizine olanak tanıyarak, daha verimli ve esnek sistemlerin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Özduman vd., 2020).

6G teknolojisi ise, 5G'nin sunduğu yeniliklerin ötesine geçerek, daha ileri seviye performans ve yetenekler sunmayı hedeflemektedir. 6G, terahertz frekans bandında çalışarak veri hızlarını 100 Gbps'ye kadar çıkarabilmekte ve gecikme sürelerini milisaniyenin altına düşürebilmektedir (Rappaport vd., 2019). Ayrıca 6G'nin gelişmiş yapay zeka ve makine öğrenimi entegrasyonları, ağların daha akıllı ve otonom hale gelmesini sağlayacaktır. Bu teknoloji; çevresel sensörler, uydu iletişimi ve biyosensörler gibi çeşitli kaynaklardan gelen verileri işleyerek, daha dinamik ve bağlamsal hizmetler sunabilecektir (Tong vd., 2021). 5G ve 6G teknolojileri hem bireysel kullanıcı deneyimlerini hem de endüstriyel uygulamaları derinlemesine dönüştürmektedir. Aşağıdaki şekilde, hücreli iletişimin evrimine yer verilmektedir.

HÜCRESEL İLETİŞİMİN EVRİMİ



Şekil 14. Hücreli iletişimin evrimi

Eğitim alanında 6G teknolojisi ise sanal sınıfların kullanımını mümkün kılarak, öğrencilere daha etkileşimli ve zengin öğrenme deneyimleri sunabilecektir. Bu sayede coğrafi engellerin ötesine geçilerek dünya genelinde eşit eğitim fırsatları yaratılabilecek ve öğrencilerin farklı konuları daha iyi anlamaları desteklenecektir (Can ve Ozan, 2023).

1.2. Metaverse'ün Kapsamı ve Uygulama Alanları

Gerçek dünyanın izdüşümü olarak ele alındığında Metaverse'ün kapsam ve kullanım alanının oldukça geniş olduğu ve gelecekte de bu alanların daha da genişleyeceği söylenebilir. Bu çalışma kapsamında Metaverse'ün kapsam ve kullanım alanlarından bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Contreras vd., 2022; Durukal ve Armağan, 2022; Sun vd., 2022; Mitra, 2023; Park ve Kim, 2022; Swilley, 2016):

Uzaktan Çalışma: Metaverse'ün en yaygın kullanım alanlarından birisi, insanların kişiselleştirilmiş çalışma alanları veya sanal ofisler oluşturabilmesine imkân tanınmasıdır. Özellikle COVID-19 pandemisi ile esnek çalışma ortamları ve coğrafi sınırlamalardan bağımsız olarak iş birliği daha da önem kazanmıştır. Temsilcilerin (avatar gibi) ve nesnelerin dijital varlıkları, çevrimiçi toplantılara yeni bir boyut kazandırmıştır. Ayrıca, Metaverse tabanlı uzaktan çalışma, şehirlerin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunmaktadır. Örneğin, Microsoft Mesh, uzaktan çalışma için sanal iş birliği platformu sunmaktadır. Bu platformlar çalışanların sorun çözme ve karar alma mekanizmalarını daha etkin hale getirmekte ve bilgi sistemleriyle uyumlaştırılmış sanal alanlarda dijital avatarlar aracılığıyla çalışma ve iletişim kurma mümkün hale gelmektedir.

Emlak: Gayrimenkul şirketleri, Metaverse'yi kullanarak, alıcıların siteyi ziyaret etmeden gayrimenkulleri sanal olarak görüntülemelerini sağlamaktadırlar. Mimar ve iç mimarlar da tasarımlarının gerçekliğini simüle edebilmektedirler. Her türlü yapının iç dekorasyonu sırasında müşteriler, mobilya yerleşimi gibi iç tasarım öğelerini önceden simüle edilmiş haliyle kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmektedirler. Decentraland'ın Metaverse'de sanal gerçeklik ve blockchain teknolojisini birleştirerek sanal emlak konseptini hayata geçirmesi buna örnek olarak verilebilir. Kullanıcılar satın aldıkları arazide istedikleri gibi bina inşa edebilir ve reklam ya da sergi gelirlerinden gelir elde edebilirler.

Simülasyon: Metaverse'nin uygulama biçimlerinden biri olan simülasyon; başta oyun, sosyal olgu araştırmaları ve pazarlama alanları başta olmak üzere çok geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Eğitim ve müze ziyaretlerinde de yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Özellikle eğitim amaçlı

uygulamalarda sıklıkla kullanıldığı ve bu bağlamda simülasyonun gerçek dünya görevlerini tasvir ettiği anlaşılmaktadır. Simülatörün, zaman, maliyet ve donanımlı personel yetiştirme bağlamında en önemli alanlarından birisi de uçuş simülatörü uygulamasıdır.

Toplumsal Fayda: Metaverse'ün; ırk, cinsiyet, engellilik ve mülkiyetin eşitlik üzerindeki etkilerini zayıflatarak adil ve sürdürülebilir bir toplum inşa etmeye yardımcı olacağı öngörülmektedir. Bu yönü ile Metaverse'ün, katılımcıların düzeni sağlamaya ve düzgün çalışmaya katılmalarına izin veren demokratik özelliklere sahip özerk bir ekosistem olduğu ifade edilebilir. Decentraland'da kullanıcılar, Decentralized Autonomous Organization (DAO) aracılığıyla oluşturulan politikaları teklif edebilir ve oylayabilirler.

Kültürel Mirasın Korunması: Metaverse, hasar görmüş veya erişilemeyen miras yapılarının yeniden inşası için kullanılabilir. Bilgisayarlar ham parçaları tarar ve makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak orijinal yapılandırmalarını tahmin edebilir. Süreç boyunca yapay zekâ, parçaların doğru bir şekilde yeniden yapılandırılmasını sağlamak için insanlar tarafından yönlendirilir. Aynı zamanda, tarama yoluyla oluşturulan dijital kültürel miras, tarihi kaydetmeye, araştırmacılar ve eğitim için dijital kütüphaneler oluşturmaya ve kültürel canlılığı zenginleştirmeye yardımcı olabilir. Metaverse'ün sanal ortamı ve tamamen sürükleyici sanal gerçeklik, kültürel mirasın durumunu düzenli olarak takip etmek için kullanılabilir, böylece zamanında korunması sağlanır.

Pazarlama: Metaverse'te ekonomik aktivite önemli bir içerik olarak görülmektedir. Bu ekonomik aktivitenin önemi, Metaverse sitelerinin gerçek/fiziki perakende satış mağazalarını simüle etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, kullanıcıların fiziksel mağazayı gerçekte geziyormuş gibi duyumsamaları, 3 boyutlu sitede hareket edebilmeleri, birden fazla kullanıcı ile alışveriş yapabilme deneyimini yaşamaları işletmelerin pazarlama faaliyetleri açısından sıradışı bir uygulamayı gündeme getirmektedir. Böyle bir deneyimin kullanıcılar açısından da son derece ilginç olduğu söylenebilir. Hem gerçek hem de sanal evren ortamlarını 3 boyutlu yazılımlarla birleştiren Artırılmış gerçeklik, insanların ürünlerle etkileşime geçmelerine, koridorlarda dolaşmalarına ve ürünlerin özelliklerine erişebilmelerine imkân sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Bu teknoloji sayesinde pazarlama faaliyeti yürütenlerin sanal mağazadaki tüketici hareketlerinin görsel bir temsiline sahip olmaları mümkün hale gelmektedir.

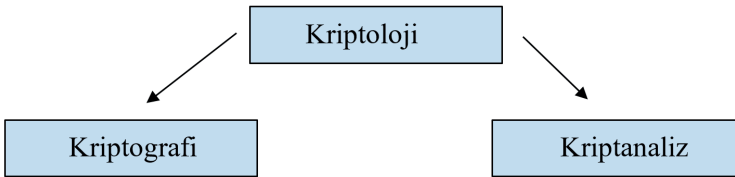
Askeri Alan: Metaverse, sanal etkinlikler aracılığıyla geliştirilmiş entegre çözümleri etkinleştirmek için önemli destekler sağlamaktadır. Sanal dünyalardaki sürükleyici deneyimlerle, sanal etkinlik planlayıcıları,

katılımcıların sanki gerçekten oradaymış gibi hissetmelerini sağlayan etkinlikler düzenleyebilirler.

Sanal Etkinlikler: Metaverse, sanal etkinlikler aracılığıyla geliştirilmiş entegre çözümleri etkinleştirmek için önemli destek sağlar. Sanal dünyalardaki sürükleyici deneyimlerle, sanal etkinlik planlayıcıları, katılımcıların sanki gerçekten oradaymış gibi hissetmelerini sağlayan etkinlikler düzenleyebilirler. İş fırsatlarının potansiyelini sergileyen en dikkat çekici sanal etkinlik örneklerinden biri Fortnite16'dır. Sanal konsere bilet alan herkes hiçbir fiziksel veya coğrafi kısıtlama olmadan etkinliğe katılabilir. Böylece, işletmeler Metaverse'ün sanal dünyası aracılığıyla sanal etkinliklerde katılımcı sayısındaki artışın faydalarından yararlanabilirler.

1.3. Metaverse ve Kriptoloji

Bilişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, sunulan birçok hizmette güvenlik önlemini ön plana çıkarmaktadır (Avaraoğlu, 2017). Bilgi güvenliğinin sağlanması için; yazılım, donanım, ağ ve en önemlisi kriptoloji gibi unsurların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu unsurlar arasında, bilgi güvenliğinin temeli kriptolojiye dayanmaktadır (Güngör, 2015). Bilgilerin şifrelenmesi ve şifrelenmiş bilgilerin çözülmesi için kullanılan metotlar, kriptoloji olarak adlandırılmaktadır (Obaid vd., 2016). Kriptolojinin temel amacı, veri güvenliğini sağlamak için açık iletileri, gizli iletilere dönüştürme işlemlerini yapmak (Huseynli, 2023), mesajların gizliliğini ve matematiksel olarak şifrelenen mesajların analiz edilerek çözülmesini sağlamaktır (Sabonchi vd., 2016). Kriptoloji bilimi, kriptografi ve kriptanaliz olmak üzere iki alt sistemden oluşmaktadır (Şekil 15).



Şekil 15. Kriptoloji biliminin alt dalları

Kaynak: Kaya, 2021.

Kriptografi, Yunancada gizli anlamına gelen “kryptos” ve yazı anlamına gelen “graphein” kelimelerinin birleşiminden oluşan, bir bilginin istenmeyen kişilerce anlaşılmayacak bir biçime dönüştürülmesinde yani şifrelenmesinde kullanılan matematiksel tekniklerin tümünü ifade etmektedir. Bu işlemi

yapan kişilere kriptograf denmektedir. Kriptografi; gizlilik, bütünlük, kimlik denetimi, inkâr edememe gibi bilgi güvenliği kavramlarını içermektedir.

- *Gizlilik*: Bilgi, istenmeyen kişiler tarafından anlaşılmalıdır.
- *Bütünlük*: Bilginin iletimi sırasında hiçbir değişikliğe uğramadığı doğrulanmalıdır.
- *Kimlik denetimi*: Gönderici ve alıcı birbirlerinin kimliklerini doğrulamalıdır.
- *İnkâr edememe*: Gönderici, bilgiyi gönderdiğini; alıcı bilgiyi aldığını inkâr edememelidir.

Kriptoloji biliminin bir diğer alt dalı kriptanaliz ise şifrelenen metinlerin çözümüyle yani deşifrelenmesiyle, anlamsız bir metinden doğru metni bulma ile ilgilenmektedir (Akleyek vd., 2011). Kriptanaliz ile şifrelenmiş metinler çözümlenmekte, parçalarına ayrıştırılmakta ve saklı anahtarların keşfi mümkün olmaktadır. Şifreli metni çözerek orijinal metni elde eden kişilere ise kriptanalist denmektedir (Kaya, 2021).

Metaverse evreninde kripto paralar ile arsa alım-satım, dijital varlıklar alınması söz konusu iken (Cheng, 2023), kripto paralara olan rağbet artmaktadır. Merkeziyetsiz olan Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) gibi kendi blok zincirine sahip kripto paraların yanı sıra (Öztürk ve Demirhan, 2021), sanal evren koinleri olarak bilinen ve oyun platformlarından adlarını alan çeşitli coinler bulunmaktadır. Blok zincir tabanlı Metaverse platformları, kurdukları sanal evrenleri desteklemek için bu coinleri piyasaya sürmektedirler. Metaverse platformları tarafından çıkarılan bu kripto para birimleri, Metaverse coinleri veya Metaverse tokenları olarak anılmaktadır. Decentraland (MANA), The Sandbox (SAND) ve Axie Infinity (AXS) gibi çeşitli kripto para birimleri, Metaverse evreninde kullanılan coinlere örnek verilebilir. Sanal evrenlerde işlemlerin gerçekleştirilmesi adına kripto varlıklar ile parasal işlemlerin sürdürüldüğü platformlar oluşturulmaktadır (Bülbul ve Ersöz, 2022).

Kriptolojinin, Metaverse evreninde farklı alanlara katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir (Bitget, 2024);

- *İşlemler*: Metaverse evreninde bir oyuncu, oyundaki değerli bir varlığı diğer oyuncularla birlikte satın almak istediğinde, değeri güvenli bir şekilde aktarabilecek güvenilir bir para birimine ihtiyaç duymaktadır. Örnek olarak Bitcoin ele alınırsa, Bitcoin işlemlerinin gizliliği ve güvenliğinin güvence altında olduğu söylenebilir. Bunun sebebi, bitcoinlerin alıcıların herhangi bir gizli finansal bilgisini ifşa etmeden işleme-

ri tamamlamasını sağlamasıdır. Öte yandan, tüm kripto para birimleri için yapılan işlemler, blok zincire kaydedilmektedir. Bitcoinlerin işlem geçmişleri, insanların sahip olmadıkları coinleri harcamalarını, kopyalamalarını veya işlemleri geri almalarını engellemek için izlenebilir.

- *Kimlik doğrulama:* Metaverse evreninde kullanılan bir cüzdan, verilerin blok zincir üzerinde saklanmasından ötürü, başkaları tarafından kolayca kopyalanamayan dijital bir kimlik oluşturmak için en güvenli yöntemlerden biridir.
- *Sahiplik kanıtı:* Kullanıcıların özel anahtarlara erişimi olan bir cüzdana sahip olması, blok zincirdeki bir varlığın mülkiyetini anında kanıtlamalarını sağlamaktadır. Örneğin, blok zincirdeki işlemlerin tam dökümü görülebilir. Blok zincir üzerinde saklanan işlem kayıtları geri döndürülemez olduğu için kolayca değiştirilememektedir.
- *Yönetişim:* Ethereum yardımıyla insanlar, blok zincir üzerinde akıllı sözleşme oluşturabilmektedirler. Akıllı sözleşme, herhangi bir tarafın kesintisi ve yönetimi olmadan anlaşmanın kendisini yönetmektedir. İnsanlar, herhangi bir merkezi organizasyon olmadan akıllı sözleşme yardımıyla daha adil ve şeffaf bir ortam yaratabilirler.

1.4. Metaverse’te Pazarlama

Teknoloji ve dijitalleşme, günümüz pazarlama dünyasını derinden etkileyerek işletmeler için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Bu bağlamda, Metaverse kavramı, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin entegrasyonu ile oluşturulan yeni bir dijital evren olarak dikkat çekmektedir. Metaverse, kullanıcıların sanal dünyada etkileşimde bulunabileceği, içerik oluşturabileceği ve iş yapabileceği dinamik bir platform sunmaktadır (Smith, 2023). Bu bağlamda Metaverse, pazarlama stratejileri için çeşitli yeni mecralar ve olanaklar sunmaktadır. Bu yeni dijital evren, markalar için hem mevcut müşterilerle derinlemesine etkileşim hem de yeni hedef kitlelere erişim imkânı sağlamaktadır (Johnson, 2022). Örneğin, sanal mağazalar aracılığıyla ürünlerin deneyimlenmesi ve sanal etkinliklerle tüketici katılımının artırılması gibi yöntemlerle, markalar Metaverse üzerinden çok daha benzersiz pazarlama kampanyaları düzenleyebilmektedirler. Metaverse, pazarlama bağlamında, kullanıcıların zaman geçirebileceği üç boyutlu ve sanal bir alan olarak markayla ilgili içerik ve satış yaratma amacıyla kullanılabilir. Bu bağlamda, Metaverse kavramını iki şekilde değerlendirmek mümkündür (Pazarlamasyon, 2022).

İlk olarak Metaverse, web siteleri ve sosyal medya varlıkları, mobil uygulamalar, banner reklamlar gibi ek bir pazarlama kanalı olarak ele

alınabilir. Metaverse, markaların bu tür geleneksel dijital kanallara ek olarak kullanabileceği yeni bir platform sunması açısından şirketlere rekabet üstünlüğü sağlayabilir.

İkinci olarak Metaverse, hikâye anlatımı için yeni bir ortam olarak değerlendirilebilir. Facebook, Google, Twitter ve LinkedIn gibi sosyal medya uygulamalarında açılan reklamların yanı sıra, markaların hikayelerini anlatan sürükleyici reklam deneyimleri sunabilir. Metaverse, kullanıcıların sanal dünyalara aktif olarak katılımlarını ve etkileşimde bulunmalarını mümkün kıldığından markaların kullanıcılarla daha etkileşimli ve derin ilişkiler kurmaları kolaylaşmaktadır. Bu bağlamda Metaverse'ün hem mevcut dijital pazarlama kanallarını tamamlayan bir araç sunması hem de marka hikayelerini anlatmak için yenilikçi bir ortam sağlaması pazarlama açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Pazarlama, markalaşma ve reklamcılık amacıyla Metaverse'i kullanmayı değerlendiren şirketler için çeşitli önemli çıkarımlar mevcuttur. Bu çıkarımlar, mevcut literatürden elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Bushell, 2022; Nalbant ve Aydın, 2023; Ning vd., 2021):

- *Küresel Erişim:* İşletmeler, Metaverse aracılığıyla coğrafi sınırlamaları aşarak dünyanın farklı yerlerindeki potansiyel müşterilere ulaşma imkânı elde edebilirler. Bu, geleneksel pazarlama yöntemlerinin ötesinde, daha geniş ve çeşitlendirilmiş bir müşteri tabanına erişim sağlamaktadır.
- *Avatar Tabanlı Etkileşimler:* Metaverse'te avatarlar aracılığıyla gerçekleştirilen etkileşimler, işletmelerin potansiyel müşterilerle daha kişisel ve etkileşimli bir şekilde bağlantı kurmalarını mümkün kılar. Bu tür etkileşimler, kullanıcı deneyimini zenginleştirerek müşteri bağlılığını artırabilir ve markanın kullanıcı gözündeki değerini yükseltebilir.
- *Etkileşimli Reklam Deneyimleri:* Fiziksel dünyada, Metaverse'teki kadar etkileşimli ve ilgi çekici reklam deneyimlerinin yaratılması genellikle mümkün değildir. Metaverse, kullanıcıların reklamlarla doğrudan ve aktif bir şekilde etkileşime girmesini sağlayarak, reklamcılıkta yeni ve yenilikçi yaklaşımlar sunar.
- *Rekabet Avantajı:* Metaverse'ü pazarlama, markalaşma ve reklamcılık için kullanan işletmeler, bu teknolojiden yararlanmayan rakiplerine göre potansiyel bir rekabet avantajı elde edebilirler. Bu avantaj hem marka bilinirliğini artırmak hem de müşteri sadakatini güçlendirmek açısından kritik öneme sahiptir.

- *Uyarlanabilir Stratejiler:* Metaverse, henüz gelişim aşamasında olduğundan, işletmelerin bu yeni ortamda pazar lideri olarak konumlarını koruyabilmeleri için stratejilerini dinamik bir şekilde ayarlamaları gerekmektedir. Teknolojinin ve kullanıcı beklentilerinin hızla değiştiği bu süreçte, esnek ve yenilikçi pazarlama stratejileri geliştirmek büyük önem taşır.

Bu çıkarımlar doğrultusunda, Metaverse'in sunduğu benzersiz fırsatlar, işletmelerin pazarlama stratejilerini yeniden şekillendirmelerine ve dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmalarına imkân sağlamaktadır. Bu bağlamda, işletmelerin Metaverse'i etkin bir şekilde kullanarak, pazarda rekabetçi bir avantaj elde etmeleri ve müşteri ilişkilerini güçlendirmeleri olasıdır. Bu bağlamda pazarlama, markalaşma ve reklamcılık için Metaverse'i kullanmayı düşünen şirketler için birçok önemli çıkarım söz konusudur. Bu çıkarımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bushell, 2022; Nalbant ve Aydın, 2023; Ning vd., 2021):

- İşletmelerin Metaverse'i kullanarak dünyanın farklı yerlerindeki potansiyel müşterilerle bağlantı kurmaları mümkün hale gelmiştir.
- Avatarlara dayalı etkileşimler, işletmelerin potansiyel müşterilerle etkileşime geçmesi için yeni fırsatlar sunabilir. Metaverse bunu mümkün kıldığı için işletmelere önemli bir avantaj sağlayabilir.
- Fiziksel dünyada, Metaverse sanal dünyasında erişilebilenler kadar etkileşimli ve ilgi çekici reklam deneyimleri yaratmanın mümkün olmadığı varsayılmaktadır.
- Metaverse'i pazarlama, markalaşma ve reklamcılık için kullanan işletmeler, Metaverse'ten bu amaçlarla yararlanmayan işletmelere göre potansiyel bir rekabet avantajına sahip olabilirler.
- Metaverse henüz emekleme aşamasında olduğundan, işletmelerin pazar lideri olarak konumlarını korumak için ortam geliştikçe stratejilerini ayarlamaya hazır olmaları gerekmektedir.

İşletmeler için geleceğe yönelik potansiyeli dikkate alındığında fiziksel ve dijital dünyadaki geleneksel pazarlamaya kıyasla Metaverse'te dijital pazarlamanın benzersiz fırsatlar sunduğu dikkat çekmektedir. Bu fırsatlar bağlamında Metaverse'te dijital pazarlamanın etkinliğine katkı sağlayacak uygulamalardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Nagarajan ve diğ., 2023).

- *Sürükleyici Marka Deneyimleri:* Metaverse, markaların kullanıcılar için eşsiz ve etkileşimli deneyimler yaratmalarına imkân ve ortam sağlayan

bir platform sunmaktadır. Firmalar, marka mesajları ve değerlerine uygun sanal alanlar, etkinlikler ve deneyimler tasarlayarak kullanıcıların ilgisini çekebilir ve marka bilinirliğini artırabilirler. Örneğin, interaktif sanal etkinlikler düzenlemek, kullanıcıların dikkatini çekerek markanın akılda kalıcılığını sağlayabilir.

- *Sanal Reklamcılık:* Markalar, Metaverse içinde ürün ve hizmetlerini tanıtmak için sanal reklam alanlarını kullanabilirler. Bu reklamlar, kullanıcıların ürün ve hizmetlere olan ilgisini artırabilir ve potansiyel müşteri kitlesini genişletebilir.
 - *Sanal Etkileyiciler ve Marka Elçileri:* Fiziksel dünyada olduğu gibi, Metaverse’de de influencer pazarlaması önemli bir rol oynayabilir. Markalar, sanal topluluklar veya platformlarda geniş bir takipçi kitlesine sahip sanal influencerlar veya marka elçileriyle iş birliği yaparak ürün ve hizmetlerinin bilinirliğini artırabilirler. Bu influencerlar, hedef kullanıcı kitlelerine ürün, hizmet veya deneyimlerin tanıtılmasına katkı sağlayabilir.
1. *Sanal Ticaret ve Dijital Varlıklar:* Metaverse, kullanıcıların dijital ürünler, sanal varlıklar veya deneyimler satın alabilecekleri bir sanal ticaret platformu sunmaktadır. Markalar, Metaverse içinde sanal ürünler, sınırlı sayıda dijital öğeler veya deneyimler oluşturup satarak bu ortamda varlık göstermektedirler. Bu, güvenli ve güvenilir işlemler sağlanmasını ve sanal varlıkların benzersizliğinin korunmasını gerektirmektedir.
- *Sosyal Katılım ve Topluluk Oluşturma:* Metaverse’ün, sosyal etkileşimler ve topluluklarla güçlendiği kabul edilmektedir. Bu bağlamda markalar, topluluk etkinlikleri, Metaverse içindeki sosyal medya platformları ve sanal buluşma alanları aracılığıyla kullanıcılarla etkileşime geçebilirler. Ayrıca, güçlü bir topluluk oluşturmak, kullanıcı etkileşimini teşvik ederek marka sadakati ve ağızdan ağıza pazarlama sağlayabilir.
 - *Veri Analitiği ve Kişiselleştirme:* Geleneksel dijital pazarlamada olduğu gibi, veri analitiği, kullanıcı davranışlarını ve tercihlerini anlamada ve pazarlama stratejilerini optimize etmede kritik bir rol oynamaktadır. Metaverse’te markalar, kullanıcı etkileşimleri, tercihleri ve etkileşim kalıpları hakkında veri toplayarak deneyimleri kişiselleştirebilir, içeriği uyarlayabilir ve pazarlama kampanyalarını iyileştirebilirler.
 - *Platformlar ve Gerçeklikler Arası Pazarlama:* Metaverse, çeşitli platformları, sanal dünyaları ve cihazları kapsar. Markalar, daha geniş bir kitleye ulaşmak ve farklı sanal ortamlar ve gerçeklikler arasında tutarlı

marka mesajları ve deneyimleri sağlamak için platformlar arası pazarlama stratejisi benimsemelidir. Böyle bir stratejinin uygulanması, pazarlama çabalarının sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve diğer dijital platformlar arasında entegre edilmesini gerektirmektedir.

- *Etik Değerler:* Her tür pazarlamada olduğu gibi, Metaverse’te de etik değerler önemlidir. Markalar, kullanıcı gizliliğine saygı göstermeli, veri kullanımı için uygun izinleri almalı ve pazarlama uygulamalarında şeffaf olmalıdırlar. Reklam ve kullanıcı deneyimi arasında doğru dengeyi kurmak, kullanıcıları yabancılaştırmaktan kaçınmak ve olumlu bir marka imajını korumak için kritik bir öneme sahiptir.

Literatürde Metaverse’te pazarlamanın kullanıcı ve işletmelere sağladığı avantajlara sıklıkla yer verildiği görülmekle birlikte bazı olumsuzluklar/dezavantajları olduğuna da vurgu yapılmaktadır. Bu bağlamda, Aydın ve Nalbant (2023)’ın konu ile ilgili olarak tabloştırdıkları SWOT analizinin, Metaverse’te pazarlamanın güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar, tehditleri ortaya koyması bakımından manidar olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Metaverse’te pazarlamanın SWOT analizi ile değerlendirilmesi

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
<p>-Metaverse’in yeni gelir akışları oluşturma yeteneği; geliştiriciler, yatırımcılar ve iş dünyası ile oyun sektörüyle ilgilenen herkes için sonsuz fırsatlar sunabilir.</p> <p>-Sanal platformlar, insanlara oyun oynama, NFT kazanma, öğrenme, yenilik yapma ve yeni maceralar yaşama fırsatı sunabilir.</p> <p>-Metaverse, küresel sorunları, özellikle pandemi sonrası işsizlik gibi, çözmeye yardımcı olabilir. Yeni gelir kaynakları Metaverse tarafından sağlanmaktadır.</p> <p>-Metaverse’deki sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve özelleştirilebilir kullanıcı deneyimleri sunarak müşteri bağlılığını artırmaktadır.</p> <p>-B2B pazarlamacıları, marka bilinirliğini artırmak, güçlü bir çevrimiçi varlık oluşturmak ve teknolojik potansiyeli en üst düzeye çıkarmak için dijital teknoloji gelişmelerini ve dijital ürünlere yönelik artan ilgiyi heyecanla beklemektedir.</p> <p>-Metaverse pazarlaması, firmaların modern, dinamik tüketicilere ulaşmasını sağlamaktadır.</p>	<p>- COVID-19 salgını nedeniyle, yüz yüze örnek toplama zorunluluğu, çeşitli kaynaklardan veri toplama ve Metaverse platform deneyimleri ve bakış açıları hakkında ayrıntılı cevaplar alma sürecini zorlaştırmıştır.</p> <p>- Katılımcıların bir kısmı, Metaverse hizmeti ve platformu hakkında yeterli farkındalık ve bilinç eksikliği nedeniyle anket sorularını anlamakta zorluk çekmiştir.</p> <p>- Panelistler VR koşu bandı yürüyüşünü duydu. Özetle, inme geçirenlerin güvenlik halkası, Metaverse gözlükleri ve otomatik ayarlamalı bir koşu bandı kullanmaktan fayda görebileceği belirtilmiştir.</p> <p>-Kritik teknolojilerin sürekli evrimi, kapsamlı Metaverse ilkelerini uygulamak için yıllar veya on yıllar sürebileceğini göstermektedir.</p> <p>-Tam Metaverse fikirleri için kritik teknoloji gelişiminin yavaş olması bu sorunu açıklayabilir. Erişilebilirlik dikkatle ele alınmalıdır.</p> <p>-Metaverse pazarlaması, iş uzmanlığı ile sınırlıdır.</p> <p>-Metaverse’in ilerlemesi nedeniyle, uzmanların birçok gelişen teknolojiye hâkim olması gerekmektedir.</p>

FIRSATLAR	TEHDİTLER
<p>-Sanal ve 3D şirket ve ürün sunumları Metaverse’de büyük pazarlama olanakları taşır. Gerçek zamanlı, sürükleyici pazarlama deneyimleri mümkündür.</p> <p>-Metaverse, oyun liderlerinin sürükleyici platformlar oluşturmasına yardımcı olur. Roblox, Second Life ve Fortnite gibi platformlar buna örnektir. Pazarlamacılar gerçek zamanlı Metaverse deneyimleri arzulamaktadır. Metaverse, yeterince hizmet alamayan alanlarda marka bilinirliğini artırmaktadır.</p> <p>-Yerel hükümetler, vatandaş ilişkilerini geliştirmek, gerçek zamanlı hizmetler sunmak ve varlıkları yönetmek için Metaverse’i kullanabilir. Yeni fonlar, yerel hükümetlerin zorlu ve maliyetli projelerini destekleyebilir. Metaverse, kentsel hükümetlerin toplumsal refahı ve sosyal sorunları iyileştirmesine yardımcı olabilir. Hükümetler, işletmeler, okullar ve şirketler arasında çevrimiçi iş birliği mümkündür.</p> <p>-Metaverse çözümleri, müşteri hizmetlerini artıracak dijital ikizler gibi yeni olanaklar sunacaktır. Artan Metaverse içinde önemli varlıklar haline gelmesi beklenen avaturları iyileştirmek için sanal ücretsiz ürünler üretme gibi diğer sektörleri araştırma fırsatları artacaktır. Yaratıcı Metaverse deneyimleri artık çocuklar için de erişilebilir durumdadır.</p> <p>-Son yıllarda firmalar, fiziksel ve geleneksel marka varlıklarını artırmıştır. Metaverse beklentileri, marka oluşturma stratejilerini etkileyebilir. Metaverse marka yaratımının satışları ve sadakati nasıl artıracığı belirsizdir.</p>	<p>-Metaverse alanlarının potansiyeli, kullanıcıların anonimliği, kripto para birimleri ve yasal sorunlar ile blok zincir ağlarının işlem güvenliği, bankaların geleceğine yönelik tehditler oluşturmaktadır. Çoğu banka müşterisi, güvenli kredi ve yatırım arayışındadır. İşlem ücretleri topluma ve üretkenliğe zarar verebilir.</p> <p>-Küresel dijitalleşme, siber saldırıları teşvik etmektedir. Metaverse teknolojisi savunmaları zayıflatacaktır.</p> <p>-Programcılar, yeni hatalı sistem risklerini değerlendirmelidir. Çeşitli uygulamalar, avatarların kişisel ve finansal bilgilerini açığa çıkarabilir. Avatar korsanları, bir kişinin itibarına ve ilişkilerine zarar verebilir.</p> <p>-Bankaların geleceğine yönelik tehditler arasında Metaverse alanlarının potansiyeli, kullanıcıların anonimliği, kripto para birimleri ve yasal sorunlar ile blokzincir ağlarının işlem güvenliği bulunmaktadır.</p> <p>-Global dijitalleşme, siber saldırıları teşvik etmektedir. Metaverse teknolojisi savunmaları zayıflatacaktır.</p> <p>-Markalar, Metaverse marka gelişimini fiziksel olanaklarla karşılaştırmakta zorlanabilirler.</p>

1.4.1. Geleneksel pazarlamadan Metaverse pazarlamaya

Geleneksel pazarlama yöntemlerinin günümüzde yeterli olmadığı bilinmektedir. İşletmelerin dijitalleşen dünyanın gereklerine uyum sağlaması gerekmektedir. Metaverse pazarlama, şirketlere ve markalara dünya çapında pazarlara girmek için birçok imkan tanımaktadır. Başlangıçta bilim kurgu malzemesi olarak görülen Metaverse, kullanıcıların az ya da hiç kısıtlama olmadan istediklerini yapabildiği, başkalarıyla tanışabildiği, çalışabildiği, bir şeyleri alıp satabildiği bir deneyim dünyasına dönüşümü temsil etmesi bağlamında önemlidir (Bayuk ve Tanrıku, 2022). Bu açıdan bakıldığında, geleneksel pazarlama, marka görünürlüğünü genellikle belirli zaman dilimleri ve yerleşimlerle sınırlı tutarken Metaverse pazarlama, markaların

sanal ortamlar yaratmalarına ve kullanıcılarla daha derinlemesine etkileşimde bulunmalarına imkan tanınması bakımından önemli bir işleve sahiptir. Metaverse’ce özgü ortamlar, kullanıcıların ürünleri ve hizmetleri sanal olarak deneyimlemelerine ve markayla daha fazla zaman geçirmelerine imkan sağlaması açısından önemlidir. Bu tür etkileşimler, geleneksel pazarlama kanallarının sunamayacağı düzeyde katılım ve görünürlük sağlamaktadır (Bushell, 2022). Bu bağlamda işletmeler sanal mağazalar açabilir, sanal etkinlikler düzenleyebilir ve hatta oyun içi reklamcılığı kullanarak kullanıcıların dikkatini çekebilirler. Bu tür stratejilerin, kullanıcıların marka ile daha kişisel ve anlamlı bir bağ kurmasına yardımcı olacağı ifade edilebilir (Nalbant ve Aydın, 2023).

Tüketicilerle etkileşimde temel dinamik olan geleneksel pazarlamanın 4P’si, Metaverse evrende yeniden şekillenmektedir. Bu bağlamda, Metaverse’in firmaların 4P pazarlama çabalarına sağlayabileceği katkılar, henüz gelişimi tamamlanmamış olmasına rağmen, aşağıdaki gibi sıralanabilir (Lu ve Mintz, 2023; Miles, 2022; Stewart, 2023):

- *Ürün:* İşletmelerin tüketici tercihlerine göre özelleştirilmiş ürünler geliştirmelerine olanak tanıyan Metaverse’te, bu ürünler fiziksel dünyaya bağlı olmak zorunda değildir. Ürünler, birbirine bağlı veya birlikte çalışabilir sanal dünyalarda yer alabilir. İşletmelerin, müşterilerin sanal ürünlere sahip olma motivasyonlarını anlamaları, Metaverse’te hangi ürünlerin geliştirilmesi gerektiğini belirlemelerinde kritik öneme sahiptir ve bunu yapan işletmeler rekabette üstünlük sağlamada daha avantajlı olabilirler. Pokémon’un Selfridges’deki sanal mağazası Electric/City, müşterilerinin büyük çoğunluğunun hem sanal hem de fiziksel Pokémon ürünleri satın almayı tercih ettiğini tespit ederek başarılı olmuştur. Nike ise, Meta evrene girme sürecinde yedi adet ticari marka başvurusunda bulunarak bu başvurular ile sanal markalı spor ayakkabı ve giyim ürünleri üretme ve satma niyetinde olduğunu ilanını da yapmıştır (Golden, 2021).
- *Fiyat:* Metaverse’ün işletmeler ve müşterilere sağladığı, geleneksel ödeme yöntemlerine alternatif olarak NFT (değiştirilemez jeton anlamına gelen kripto para birimi terimi)’ler, kripto para birimleri ve blokzincir teknolojilerine dayanan yenilikçi ödeme stratejileri kullanmalarına imkan tanınması, bazı sakıncalarına rağmen, önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Metaverse’ün sadece geleneksel fiyatlandırma ve ödeme biçimleri ile sınırlı olmaması, işletmelerin fiziksel dünyada kullanımı mümkün olmayan yeni ödeme stratejileri geliştirmelerine imkan sağlaması açısından önemli olarak değerlendirilebilir. Bu duru-

ma, Gucci'nin, ürettiği ayakkabıları, artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi kullanarak, fiziksel dünyadakinden daha düşük fiyatlarla sunması farklı fiyatlandırma stratejilerine örnek olarak verilebilir.

- *Yer:* Metaverse'ün sağladığı önemli bir fırsat da işletmelerin hem çevrimiçi hem de çevrimdışı dağıtım kanallarını ikame edebilecek yeni dağıtım kanalları geliştirmelerine imkan sağlamasıdır. Ancak bunun olumlu sonuçlar ortaya çıkarması işletmelerin Metaverse'ü nasıl kullanmayı planladıkları ile yakından ilgilidir. Ayrıca Metaverse, kullanıcıların hem fiziksel, geleneksel çevrimiçi hem de sanal dünyalar arasında geçiş yapabilmelerini sağlayacak yapıya sahip olması, işletmelerin mevcut çok kanallı stratejilerini geliştirmelerine katkıda bulunabilir. Örneğin, IKEA, müşterilerine, satın almadan önce sanal olarak IKEA mobilyalarını keşfetmeleri ve görselleştirmelerini sağlayan etkileşimli, yüksek çözünürlüklü bir VR showroom sunmakta; bu da tüketicilerin benzersiz bir deneyim yaşamalarına imkan sağlamaktadır. Disney'in, fiziksel Star Wars temalı parkı Galaxy's Edge'i VR oyunu "Star Wars: Tales from the Galaxy's Edge"e entegre etmesi de konuya olan ilgiden çok daha fazlası anlamına gelmektedir. Lu ve Mintz(2023)'in Martens (2020)'ten aktardığına göre, baş teknoloji sorumlusu Tilak Mandadi, Disney'in bu girişimini, parka gidemeyen kullanıcıların oyunda parkı sanal olarak keşfetmelerini sağlayan bir "tema parkı Metaverse'i ... fiziksel ve dijital dünyaların birleştiği yer" olarak tanımlaması oldukça manidardır. Fiziksel dünya deneyimleri sonrasında oyunun hikayesi ile bağlantı kuran kullanıcılar, Disney'in bu yeni iş modeli sayesinde, oyun oynamayı daha çok tercih etmişlerdir.
- *Tanıtım:* Metaverse, pazarlamacıların şirketlerini kullanıcılara hem yenilikçi hem de geleneksel yöntemlerle tanıtımalarını sağlamaktadır. Ayrıca Metaverse, pazarlamacıların fiziksel dünya ile sınırlı kalmadan müşterilere doğrudan veya dolaylı yöntemlerle ulaşmasını da mümkün kılacaktır. Coca-Cola ve Samsung'un, Football Manager gibi Metaverse video oyunlarında sanal billboardlar yerleştirerek markalarını tanıtımaları buna örnek olarak verilebilir. Benzer şekilde, H&M'in Roblox platformundaki Looptopia Deneyimi, kullanıcılara dijital kimlik denemelerine olanak tanıyan ve H&M'i kullanıcıların farklı stiller aracılığıyla kendilerini ifade etmelerini sağlayan bir marka olarak tanıtan sürükleyici bir deneyim sunmaktadır.

Geleneksel pazarlamanın avantajlarını daha farklı bir boyuta taşıyan Metaverse'te, pazarlamanın, işletme ve kullanıcılara sağladığı yeni nesil üstünlükler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bushell, 2022; Nalbant ve Aydın, 2023):

Kullanıcı Etkileşimi: Metaverse pazarlama, markaların kullanıcılarla daha dinamik ve kişiselleştirilmiş bir şekilde etkileşime girmesini sağlayarak son derece sürükleyici ve etkileşimli deneyimler sunmaktadır. Geleneksel pazarlama ise genellikle televizyon, radyo veya basılı yayın gibi kanallar aracılığıyla pasif içerik tüketimine dayanmaktadır.

Marka Görünürlüğü: Metaverse’te markalar, sanal ortamlar, sanal vitrinler veya kullanıcıların aktif olarak keşfedip etkileşimde bulunduğu markalı deneyimler yaratabilirler. Bu, marka görünürlüğünün belirli reklam yerleşimleri veya zaman dilimleriyle sınırlı olduğu geleneksel pazarlama kanallarına kıyasla daha fazla marka görünürlüğü ve teşhir sağlayabilir.

Hedefleme ve Kişiselleştirme: Metaverse pazarlama, hiper-kişiselleştirilmiş deneyimler ve hedefli reklamlar sunmak için kullanıcı verilerinden ve yapay zekâ algoritmalarından yararlanabilir. Geleneksel pazarlama hedefleme tekniklerinden yararlanır, ancak Metaverse pazarlamanın, sanal ortamdaki kullanıcı davranışlarından yararlanarak daha derin kişiselleştirme sunma potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

Pazarlama Stratejileri ve Fırsatlar

Metaverse, hem işletmeler hem de kullanıcılar için heyecan verici yeni bir alan sunmaktadır. İşletmelerin, bu dijital evrene erken adapte olmaları ve tüketicilerle etkileşimi artıracak stratejiler geliştirmeleri, rekabet avantajı elde etmelerini sağlayabilir. Ancak, başarılı olmak için, markaların teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeleri ve tüketicilerin dijital dünyada nasıl etkileşim kurduklarını anlamaları gerekmektedir.

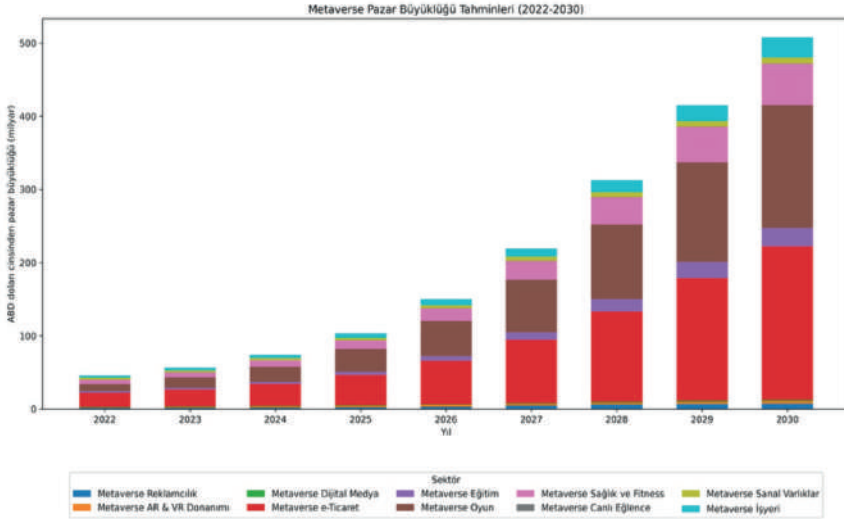
Metaverse, özellikle interaktif içerikler ve sanal gerçeklik deneyimleri aracılığıyla markaların tüketicilerle daha derin bağlar kurmasına olanak tanımaktadır. Anıl ve Alankuş (2022) Metaverse evreninde pazarlamanın ilişkişel yönde şekilleneceğine, diğer paydaşlarla etkileşimin ve pazarda sürekliliğin sağlanması doğrultusunda gelişim göstereceğine dikkat çekmektedirler. Ayrıca bu etkileşimi başlatan ilk adımın kullanıcıların birer avatar edinerek sistem içinde yer edinmeleri olacağını ifade eden araştırmacılar sonraki sürecin dijital içerik üretimi ile devam edeceğini ve içerik üretiminin pazarlama faaliyetlerinin ana eksenini oluşturacağını ön görmektedirler. Metaverse pazarlaması, markaların ürün ve hizmet satışı yapmalarının ötesinde, kullanıcılarla sürekli ve anlamlı ilişkiler kurmalarını gerektirmektedir. Kullanıcıların avaturları aracılığıyla sanal dünyalarda varlık göstermeleri, markaların daha kişisel ve etkileşimli iletişim kurmasına imkân tanıdığı gibi sanal kimlikler üzerinden yürütülen pazarlama faaliyetlerinin, kullanıcıların markayla daha derin ve uzun vadeli ilişkiler geliştirmelerini

de sağlayacaktır. Bu sayede kullanıcılar, sanal dünyada markalarla etkileşime geçerek ürünleri daha yakından tanıyabilir ve deneyimleyebilirler (Brown, 2023). Ayrıca, Metaverse'ün sunduğu analitik veriler sayesinde, markalar tüketici davranışlarını daha iyi anlayabilir ve hedef kitlenin ihtiyaçlarına yönelik daha etkili pazarlama stratejileri geliştirebilirler.

Metaverse'ün pazarlama dünyasında giderek daha önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir. İlerleyen yıllarda, Metaverse üzerindeki kullanıcı sayısının ve etkileşimlerin artmasıyla birlikte, markaların bu platformda varlık göstermesi ve inovatif pazarlama stratejileri geliştirmesi beklenmektedir. Ancak, bu yeni dijital evrenin beraberinde getirdiği teknolojik, etik ve güvenlik konuları da dikkate alınmalıdır (Clark, 2024).

Pazarlama dünyasında önemli bir oyuncu haline gelen Metaverse'ün, ilerleyen süreçte, artan kullanıcı sayısı ve teknolojiye yaşanan hızlı değişime paralel olarak, daha büyük bir pazar payı yaratması beklenebilir. Ancak, bu yeni dijital evrenin beraberinde getirdiği etik, güvenlik ve veri gizliliği gibi sorunların da dikkate alınması gerekmektedir. Metaverse bağlantılı pazarlamanın gelişimi ve yarattığı ekonomik değere ilişkin tahminler Tablo 2'de yer almaktadır (Statistica, 2024):

Tablo 2. Metaverse pazar büyüklüğü tahminleri (2022-2030)



Tablo 2'de görüldüğü üzere, 2022 yılında 46,1 milyar ABD doları olan Metaverse'teki pazar büyüklüğünün 2030 yılında 507,8 milyar ABD dolarına ulaşacağı tahmin edilmektedir.

1.4.2. Markaların Metaverse'teki varlığı

Metaverse, ürün ve hizmetlerini pazarlamada işletmelere daha önce deneyimlemedikleri tamamen yeni bir kapı açmıştır. Özellikle reklamcılık açısından yeni bir dönemi temsil eden Metaverse çağı, işletmelere sürdürülebilir rekabette üstünlükler sağlaması açısından da önemlidir. Bu bağlamda İşletmelerin Metaverse'te yürüttükleri pazarlama/reklam çabalarına ilişkin farklı işletmelere ilişkin örnekler aşağıda yer almaktadır (<https://capsulesight.com/metaverse/15-examples-of-the-use-of-metaverse-in-advertising/>):

Coca-Cola, kullanıcıların sanal ödüller alabildiği “Roblox” oyununda sanal bir pano kampanyası oluşturarak pano ile etkileşime girmelerini sağlamıştır. Bu kampanya ile Coca-Cola, 1,7 milyondan fazla kullanıcıya ulaşarak marka tanınırlığının ve etkileşimin artmasını sağlamayı başarmıştır.

Aynı şekilde, Louis Vuitton da oyun içi karakter görünümleri ve aksesuarlarına sponsor olmak için “League of Legends” oyunuyla ortaklık kurarak, oyun topluluğu içinde kendi marka tanınırlığının ve etkileşimin artmasına imkân sağlamıştır.

Metaverse platformlarında oynanan oyunların kullanıcılarını hedef alan şirketler, reklamlarını bu alanlara kaydırarak reklamcılıkta çığır açmışlardır. Bunlardan biri olan Sephora, kullanıcıların satın almadan önce makyajı sanal olarak deneyebilmelerine imkan tanıyan “Second Life” oyunu içerisinde bir AR ürün tanıtımı oluşturarak rekabette üstünlük sağlamaya çalışmıştır.

Gucci de reklamcılıkta oyun platformlarını etkin bir şekilde kullanmayı başarmıştır. Bu amaçla “Roblox” oyunu içerisinde sanal bir moda gösterisi düzenlemek için ünlü Metaverse fenomeni “Noahj456” ile ortaklık kuran Gucci, bu etkinlik sayesinde 700.000’den fazla izleyiciye ulaşarak marka tanınırlığını ve etkileşimi artırmıştır.

Oyun platformunu reklamcılıkta başarı ile uygulayan firmalardan biri de Nike’tır. En son spor ayakkabı serisini sergilemek için “Fortnite” oyunu içinde sanal bir sergi salonu oluşturan Nike, kullanıcıların yeni ayakkabı serisini keşfetmelerine ve bunları oyun içinde satın almalarına imkan sağlamıştır.

Metaverse’ü ürün/hizmet pazarlamasında etkili bir şekilde kullanan Ralph Lauren de kullanıcıların avatarlarını Ralph Lauren kıyafetleriyle giydirmelerine imkan tanıyan “Bitmoji” oyunu içinde sanal giyim öğeleri yaratarak oyun topluluğu içinde marka tanınırlığının ve etkileşimin artmasını sağlamayı başarmıştır.

Facebook, 2021 yılında internetin üç boyutlu versiyonunu inşa etmek için Metaverse sanal evreninde yerini almıştır. bu girişiminin ardından, sanal gerçeklik gözlüğü gerektiren Horizon Worlds isimli Metaverse platformunu duyurmuş ve şirket bu alanda öncü bir firma olma yolculuğunu başlatmıştır.



Şekil 16. Pazarlamacılar için Metaverse evreni

Bu örneklerin sayısında giderek artış olduğu ve şirketlerin Metaverse yönelimli pazarlamaya daha fazla ilgi gösterdikleri anlaşılmaktadır. Gelecekte bu ilginin daha da artacağı öngörülmektedir. Metaverse'ün tüketicilere kişiselleştirilmiş deneyim sunmasının bunda etkili olduğu söylenebilir. Müşterilerin, Gucci Dionysus çantasını gerçek perakende fiyatı olan 3400 dolardan 715 dolar daha yüksek değere satın almaları Metaverse'te sunulan ürünlere daha fazla ödeme yapmaya hazır oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu durumun “sahiplik” için tüketicilerin tamamen dijital bir varlığı satın alma isteğinden kaynaklanabileceği (Pazarlamacılar için Metaverse evreni | Pazarlamasyon) öngörüsünün kabulünü haklılaştırmaktadır.

1.5. Eğitimde Metaverse

Tüm dünyada yaşanan COVID-19 pandemisi, diğer birçok alanda olduğu gibi, Eğitim-Metaverse ilişkisini de birbirinden ayrılmaz sarmal bir yapıya dönüştürmüştür. Bu sarmal yapı, bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sayesinde temassız, dijital ve uzaktan eğitim modelini temsil etmektedir (Yu, 2022). Bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı değişim uzaktan/online eğitimi mümkün hale getirerek, öğretimin kesintisiz şekilde sürdürülmesine imkan sağlamıştır. Özellikle derin öğrenme ve yapay zeka teknolojileri sayesinde

öğrencilere yeni nesil yetenekler kazandırmak mümkün hale gelmiştir. Bu noktada ortaya çıkan önemli bir soruna dikkat çeken Göçen (2022)'e göre, tüm dünyada geçerli olan teknoloji-eğitim entegrasyonunda, teknolojinin gelişim hızı ile eğitimcilerin teknoloji kullanım becerilerinin uyumlu olmaması en temel problemlerden birisidir. Soylu (2019) da, çalışmasında öneri olarak "...Türkçe dil desteğine sahip nitelikli yazılımların geliştirilmesi" gerekliliğini vurgulamıştır. Literatür incelendiğinde Metaverse destekli online öğrenmenin öğrenmeyi daha etkileşimli hale getirebileceği yönünde bir algının geliştiği kabul edilmektedir (Contreras vd., 2022).

Eğitim-Metaverse sarmalında sanal gerçeklik ile fiziksel sınıflar, laboratuvarlar ve eğitimin yapıldığı her ortamda yenilikçi bir şekilde harmanlanmış öğrenme imkanları sağlamak için Metaverse teknolojilerden yararlanılması gerekmektedir (Mitra, 2023). Eğitim bağlamında erişilebilirliği üst düzeye çıkaran Metaverse'nün eğitimle ilişkisini, Şahin Kölemen (2023) literatüre dayalı olarak üç ana başlıkta incelemiştir:

1. Metaverse ortamı zamandan ve mekândan bağımsızlığı sağlayarak gerçek ile sanal dünya arasında bağlantı kurulmasını mümkün kılmaktadır. Böylece, öğrencilerin gerçekte dahil olmadıkları ortamlarda sanal dünya ile farklı deneyimler elde etmeleri sağlanmış olmaktadır. Eğitim-öğretimde Metaverse teknolojisinin kullanımının yaygınlaşmasının en önemli sonuçlarından birisinin eğitimde fırsat eşitliğini sağlaması ve erişilebilirliği mümkün kılması olduğu ifade edilebilir.
2. Metaverse teknolojilerinin sağladığı önemli bir sonuç, oyun ile öğrenme ve öğretimin kişiselleştirilmesine ortam hazırlamasıdır. Böyle bir gelişme, öğrencilerin öğrenme planlarını tasarlamalarına ve eğitim etkinliklerini kendi hızlarına göre ilerletmelerine imkan sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin Metaverse aracılığı ile teorik konuları daha kalıcı öğrenebilecekleri varsayılmaktadır.
3. Metaverse eğitim ortamları üç boyutludur.

Mekâna bağlı, yüz-yüze etkileşim şeklinde gerçekleşen öğretimin, Metaverse ortamında "her zaman ve her yere" (Akpınar ve Akyıldız, 2022) taşındığı görülmektedir. Metaverse ortamında gerçekleşen öğretimde öğrencinin avatari ile sürece dahil olması söz konusudur. Bu bağlamda Metaverse, öğrencilerin fiziksel olarak gerçek bir sınıfta bulunmalarına gerek kalmadan sanal bir ortamda yüz yüze etkileşim kurmalarına imkan tanımaktadır (İmannezhad vd., 2023). Ayrıca Metaverse'nün eğitim amaçlı kullanılması, öğrencilerin birbirleriyle, öğreticiler ve çevreyle kolayca etkileşim

kurmasını sağlaması (Dwivedi vd., 2022) bakımından mevcut eğitim-öğretim yapısına üstünlük sağlayacağı düşüncesine ivme kazandırmaktadır. Imannezhad ve çalışma arkadaşlarına (2023) göre yükseköğretimde Metaverse'in bazı potansiyel kullanım alanları bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Uzaktan Öğrenme: Metaverse, fiziksel mesafeye bakılmaksızın öğrencilerin dünyanın her yerinden sanal derslere katılmalarını, akranları ve öğretmenleriyle etkileşimde bulunmalarını mümkün kılmaktadır. Bu durum, uzaktan öğrenmenin bazı zorluklarının aşılmasına yardımcı olabilir ve öğrencilere esneklik sağlaması bakımından önemlidir.

Sürükleyici Öğrenme: Metaverse'de sürükleyici ve etkileşimli öğrenme ortamları oluşturularak, öğrencilerin karmaşık kavram ve teorileri daha iyi anlamalarına yardımcı olunabilir. Bu bağlamda, sanal bir laboratuvar oluşturularak, öğrencilerin gerçek dünyada gerçekleştirilemeyecek kadar tehlikeli veya pahalı deneyler yapmalarına imkan sağlanabilir.

İşbirlikçi Öğrenme: Metaverse, öğrenciler arasında kurulacak iş birliği ve ekip çalışmasını kolaylaştırarak öğrencilerin sanal bir alanda proje ve ödevler üzerinde birlikte çalışmalarına olanak tanıyabilir. Böyle bir ortam; öğrencilerin iletişim, problem çözme ve liderlik gibi önemli beceriler geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Kişiselleştirilmiş Öğrenme: Metaverse, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme stillerine uyum sağlayabilecek kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlaması açısından önemlidir. Sanal ortamda bir öğretmenin öğrencilere performansları ve ilerlemelerine göre kişiselleştirilmiş geri bildirim ve rehberlik sağlaması bu duruma örnek olarak verilebilir.

Erişilebilir Öğrenme: Metaverse, engelli veya özel ihtiyaçları olan öğrencilerin eğitime daha kolay bir şekilde erişmeleri için bir imkan sunabilir. Örneğin, oluşturulacak sanal bir ortamla, işitme veya görme bozukluğu/engelli olan öğrencileri desteklemek için altyazılar, işaret dili tercümesi veya diğer kolaylıklar sağlanabilir.

Bütün bu kolaylaştırıcı ve yaratıcı ortama aracılık etse de Metaverse-eğitim sarmalının uygulamasını zorlaştıran bazı sınırlılıklar da bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Imannezhad vd., 2023):

Yüksek Ekipman Maliyetleri: VR donanımı maliyetli olduğu için herkesin bunu karşılaması düşünülemez. Bu durum bazı öğrencilerin sanal sınıflara kaydolmasının önünde bir engel oluşturabilir. Ayrıca, bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişim dikkate alındığında, satın alınan herhangi bir ekipmanın işlevini kısa sürede kaybetme riski ortaya çıkabilir.

Veri Gizliliği ve Güvenlik Endişeleri: Metaverse ortamındaki öğretmenlerin ve öğrencilerin görüntü, fiziksel durum ve kişisel özelliklerini içeren sonuçlara ilişkin kişisel bilgilerin korunması gerekmektedir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin materyallerinin ve içeriklerinin çalınma riskine karşı korunması gerekmektedir.

Bağımlılık: Özellikle öz kontrol konusunda zayıf olan öğrencilerin sanal dünyaya fazla kapılmaları söz konusu olabilir. Böyle bir durumda öğrenci ve diğer kullanıcıların gerçek hayata dönme konusunda isteksiz davranmaları gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilir. Bunun başlıca nedeninin sürükleyici sanal ortamların mükemmel ve eğlenceli olarak algılanması, öğrencilerin gerçek hayattaki iletişimi görmezden gelmeleri veya bu iletişimden vazgeçmeleri olduğu söylenebilir.

Teknik Sınırlamalar: Metaverse, AR ve VR gibi hem pahalı hem de ileri düzey bilgi işlem gücü gerektiren ileri teknolojiler gerektirmektedir. Ayrıca ağ bağlantısı gibi teknik sorunlar veya bağlantıda yaşanabilecek gecikmeler, kullanıcı deneyimini olumsuz şekilde etkileyebilir.

Dijital Okuryazarlık Becerileri: Metaverse, başta sanal ortamlarda gezinme ve dijital araçları etkili bir şekilde kullanma yeteneğine sahip olmanın yanı sıra dijital okuryazarlık becerileri gerektirmektedir. Bu bağlamda, bazı kullanıcıların dijital okuryazarlık becerisine sahip olmamaları veya teknolojiye daha az aşina olmaları engel oluşturabilir.

Etik ve Yasal Hususlar: Metaverse, fikri mülkiyet, veri gizliliği ve içerik denetimi ile ilgili konularda etik ve yasal sorunların gündeme gelmesine neden olabilir. Bu bağlamda Meta veri tabanının kullanıcıların haklarını ve çıkarlarını koruyacak şekilde kullanılması ve bu konuda kullanıcı aleyhine sorunların yaşanmaması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Sosyal ve Kültürel Çıkarımlar: Metaverse, hem kültürel ve sosyal normları hem de kimlik ve topluluk duygusunu etkilemesi açısından köklü değişimlere aracılık etmektedir. Meta veri tabanının; farklılıklar bağlamında çeşitliliği, eşitliği ve katılımı teşvik etmeyi sağlama bakımından bu bağlamdaki sonuçların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Metaverse'in başta tıp, fen eğitimi, üretim, askeri eğitim, hemşirelik ve sağlık eğitimi olmak üzere dil öğrenimi gibi farklı eğitim gerektiren alanlarda çeşitli potansiyel uygulamaları bulunmaktadır. Metaverse ortamında öğrencilerin yeni bir ortamda/dünyada deneyimleme, öğrenme ve öğretme, keşfetme fırsatına sahip olmaları daha olası görülmektedir. Metaverse insanlarla birlikte çalışma ve etkileşimde bulunma konusunda farklı fırsatlar sunması bakımından da önemli bir yere sahiptir. Eğitim

bağlamında, öğrencilere fiziki dünyada deneyimlemelerinin çok zor olduğu alanlarda öğrenmeleri veya pratik yapmalarının önünü açma noktasında da Metaverse'ün önemi göz ardı edilemez. Örneğin, çoğu insan yöneticilik deneyimi yaşama veya uçak uçuşma pratiği yapma fırsatına sahip olmayabilir. Metaverse, insanlara farklı deneyim yaşamalarına imkan sağlaması açısından önemli fırsatlar sunabilir. Diğer bir ifade ile Metaverse, eğitimde birçok potansiyel uygulama alanına sahiptir (Hwang ve Chien, 2022) ve çok yakın bir gelecekte Metaverse'in, diğer alanlarda olduğu gibi, eğitim alanında da yeni gelişmelere kapı aralayacağı açıktır.

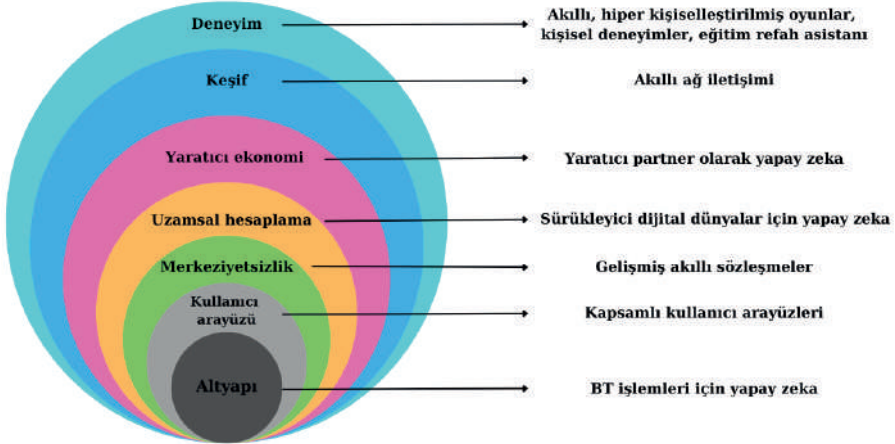
1.6. Metaverse ve Yapay Zekâ

Yapay zekâ, modern teknolojik yeniliklerin merkezinde yer alan (Özden, 2024), Metaverse platformlarında kullanıcılara kusursuz bir sanal/artırılmış gerçeklik deneyimi sunmak için çalışan önemli bir teknolojidir (Şentöregil, 2024). Metaverse'ün sunduğu sanal ve etkileşimli dünyalar, yapay zekâ ile desteklenen kişiselleştirilmiş ve adaptif sistemlerle bir araya geldiğinde, önemli fırsatlar ve uygulama alanları ortaya çıkmaktadır (Lee vd., 2021; Wang vd., 2023). Geleceğin dijital ekosisteminde bu iki teknolojinin rolü ve etkileşimi, yeni bakış açıları sunmaktadır (Düzenli ve Perdahçı, 2024).

Gerçek dünyanın simülasyonunda yapay zekâ, insansı davranışlar sergileyen robotların ve neredeyse gerçeğe yakın otonom davranışlar sergileyen avatarların oluşturulmasında kullanılabilir. Yapay zekâ, kullanıcıların fiziksel dünyadaki hareketlerinin sanal dünyaya aktarılmasını ve Metaverse evrenindeki diğer nesnelere kolaylıkla etkileşim kurmasını sağlamaktadır. Yapay zekâ sayesinde Metaverse platformlarında konuşma tanıma, duygu analizi, yüz/vücut hareketlerini tanıma ve sonraki hamleyi tahmin edebilme gibi birçok görevi yüksek doğrulukla gerçekleştirebilmektedir (Narin, 2022).

Yapay zekanın artırılmış/sanal gerçeklik, blok zincir ve internet altyapısı gibi Metaverse teknolojileriyle bir araya gelmesi, Metaverse'ün; ölçeklenebilir, güvenilir, açık platformlu bir ortam olmasına ve bu ortamda kullanıcıların daha gerçekçi sanal deneyimler yaşamasına katkıda bulunmaktadır (Bakır, 2021). Metaverse evreninde ağ altyapısı güvenliğini sağlamak ve performansını artırmak için yapay zekâ teknolojilerine ihtiyaç vardır (Huynh-The vd., 2023). 5G ve gelecekteki 6G sistemlerinde etkili izleme, tahmin, saldırı önleme, trafik boşaltma, otomatik kaynak tahsisi gibi birçok kompleks problemin, makine öğrenmesi algoritmaları ile çözümünü mümkün hale gelmektedir (Mahmood vd., 2022). Giyilebilir cihazlardan alınan sensör verileri, insan-makine etkileşimli araçlar yardımıyla insanların karmaşık eylem ve hareketlerini yapay zekâ yöntemleri ile analiz edebilir (Savaş, 2023).

Yapay zekanın Metaverse’teki kullanım alanlarını daha iyi anlayabilmek için Metaverse’ün katmanlarında her bir uygulamanın nasıl entegre edildiğini ve bu entegrasyonun eğitim, sosyal etkileşim ve kişiselleştirilmiş deneyimlere nasıl katkı sağladığını incelemek faydalı olabilir. Şekil 17, her bir Metaverse katmanında yer alan potansiyel yapay zekâ uygulamalarını göstermektedir.



Şekil 17. Metaverse katmanlarında yer alan potansiyel yapay zekâ uygulamaları

Kaynak: Radoff, 2021 ve yazarlar.

Şekil 17 baz alındığında, potansiyel yapay zekâ uygulamaları şu şekilde detaylandırılabilir:

- *AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations)*

AIOps, yapay zekâ ve makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak büyük miktarda bilgi işlem operasyon verisini analiz etmek ve yönetmek için kullanılan bir yaklaşımdır. AIOps, bilgi işlem hizmetleri yönetimini otomatikleştirmeye, süreçleri hızlandırmaya, olayları öngörmeye ve sorunları daha hızlı çözmeye yardımcı olmaktadır. Bu sayede sistem yöneticileri ve operasyon ekiplerinin, daha verimli ve kesintisiz bir şekilde çalışabilmesi mümkün olmaktadır (Sabharwal ve Bhardwaj, 2022).

- *Kapsayıcı kullanıcı arayüzleri*

Metaverse’ün gelecekteki başarısını belirleyebilecek unsurlardan biri, sürükleyicilik ve kullanıcı deneyimindeki başarısıdır. Ancak, dünyadaki mevcut sorunlar, dünyanın dijital ikizi olan Metaverse’te de karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunlar arasında, engelli bireylerin Metaverse’e tam anlamıyla erişememesi ve teknolojiyi kullanmakta zorlanan bireylerin

kendilerini bu yeni sosyal ekonominin dışında bulması yer almaktadır. Bu nedenle erişilebilirliğin sağlanması amacıyla yapay zekanın herkes tarafından kullanılabilirdiğinden emin olmak için Metaverse'ün temel bir parçası olması gerekmektedir. Görme engelli bireyler için görüntü tanıma, otomatik çeviri, engelli bireyler için dijital dünyayla etkileşimi sağlayacak akıllı dış iskeletler ve en çok yardıma ihtiyacı olan bireyler için artırılmış gerçeklik ile beyin-bilgisayar arayüzü gibi teknolojiler bu alanda önem arz etmektedir.

- *Gelişmiş akıllı sözleşmeler*

Metaverse'te akıllı sözleşmeler; işlemlerin otomatik, güvenli ve şeffaf bir şekilde yürütülmesini sağlayan dijital protokollerdir (Kükreler, 2023). Bu teknolojiler; dijital varlık transferleri, mülkiyet doğrulama ve hizmet anlaşmaları gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır (Karaarslan ve Yazıcı, 2022). Örneğin, bir sanal mülk satışında alıcı ve satıcı arasında işlemlerin daha güvenli yürütülmesini sağlamaktadır. Satın alma süreci, akıllı sözleşme ile otomatik olarak yürütülerek, belirli koşullar sağlandığında mülkün dijital tapusu alıcıya devredilmekte ve ödeme satıcıya aktarılmaktadır. Gelişmiş akıllı sözleşmeler, geleneksel yöntemlere göre daha hızlı ve güvenilirdir (Ataşen, 2019).

- *Sürükleyici dijital dünyalar ve yaratıcı iş ortağı olarak yapay zekâ*

Yapay zekanın Metaverse'te sosyal etkileşimlerin yer alacağı dijital alanlar yaratmada etkin bir rolü vardır (Dionisio vd., 2013). Sanal dünyalar yaratmak ve fiziksel dünyaları simüle etmek için otonom robotlar ve ses/görüntü teknolojileri kullanılmaktadır. Metaverse'te yapay zekâ uygulamalarına dair bazı örnekler aşağıdaki listede yer almaktadır (Akgül, 2021):

- *Sanal modellemeleri etkinleştirme:* Yapay zekâ, dijital dünyaları geliştirmek ve modellemek için gerçek dünyayı simüle edebilir ve gerçekçi deneyimler sunabilir.
- *Daha gerçekçi ve etkileşimli avatarlar oluşturma:* AI, gerçekçi yüz ifadeleri ve hareketler oluşturma yanı sıra avatarlara sözlü ve yazılı dili anlama ve bunlara yanıt verme yeteneği vermek için kullanılabilir. Bu, avatarlarla etkileşimi daha doğal ve ilgi çekici hale getirerek kullanıcı deneyimini geliştirebilir.
- *Kişiselleştirilmiş öneriler sağlama:* Yapay zekâ, sanal deneyimler ve içerik için kişiselleştirilmiş öneriler sağlamak üzere bir kullanıcının Metaverse'teki tercihlerini ve geçmişini analiz etmek için kullanılabilir.

- *Sanal asistanları etkinleştirme:* Yapay zekâ, kullanıcılara planlama ve organizasyon gibi görevlerde yardımcı olabilecek veya sorulara yanıt verebilecek sanal asistanlar oluşturmak için kullanılabilir.
- *Sanal eğitim ve öğretim sağlama:* Yapay zekâ, kullanıcılara kişiselleştirilmiş eğitim ve öğretim sağlayabilen sanal öğretmenler oluşturmak için kullanılabilir.
- *Sanal müşteri hizmeti sunma:* Yapay zekâ, kullanıcılara soruları ve destek ihtiyaçları konusunda yardımcı olabilecek sanal müşteri hizmetleri temsilcileri oluşturmak için kullanılabilir.

- *Akıllı ağ*

Metaverse ve yapay zekâ ekseninde akıllı ağ yapısı, sanal ve gerçek dünyalar arasındaki etkileşimi optimize eden ve gerçek zamanlı verilerin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayan bir altyapıdır (Balica vd., 2022). Bu yapı, geleneksel ağ sistemlerinden farklı olarak, sadece veriyi iletmekle kalmaz; aynı zamanda veriyi analiz eden, öğrenen ve kendini sürekli olarak optimize eden bir yapıya sahiptir. Bu, yapay zekanın ağ yönetimine entegre edilmesiyle mümkün hale gelmektedir (Esonogho vd., 2022).

Akıllı ağlar, Metaverse ortamlarında yüksek bant genişliği ve düşük gecikme süreleri gerektiren etkileşimlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için kritik öneme sahiptir (Tang vd., 2022). Yapay zekâ, ağ trafiğini izleyip analiz ederek, ağ kaynaklarını dinamik olarak tahsis ederek verimliliği artırmaktadır (Mistry vd., 2024). Ayrıca akıllı ağlar, güvenlik tehditlerini tespit etme ve önleme yeteneği sayesinde Metaverse kullanıcılarının güvenli bir deneyim yaşamasını sağlamaktadır (Sharma vd., 2024).

1.7. Metaverse’te Oyunlaştırma

İlk olarak 2008 yılında kullanılan oyunlaştırma kavramı, oyun unsurlarının ve oyun tasarım konseptlerinin, oyun olmayan alanlarda kullanılması olarak açıklanmaktadır (Werbach, 2014). Kavramın, kullanıldığı çalışma alanına ve durumlara göre farklı tanımları olduğu görülmektedir. Oyunlaştırma, oyun mekanikleri kullanılarak kullanıcılarla oyun bağlamında problem çözme amacıyla iletişim kurulması olarak ifade edilebilir (Marczewski, 2013; Rigóczki vd., 2017). Gabe Zichermann, “Oyun Tabanlı Pazarlama” kitabında oyunlaştırma kavramını, “funware” terimi ile açıklamaktadır. Oyun endüstrisinde yer alan puanlar, rozetler, seviyeler, görevler ve başarılar gibi kavramların gerçek hayat tecrübesi içerisine yerleştirilmesi, oyunlaştırma olarak tanımlanmaktadır (Zichermann ve Linder, 2010).

Oyunlaştırma kavramına paralel olarak; productivity games, surveillance entertainment, funware, playful design, behavioral games, game layer, applied gaming gibi kavramlar kullanılsa da (Deterding vd., 2011), oyunlaştırma en yaygın kullanılan tanımdır (Bozkurt ve Genç-Kumtepe, 2014). Oyunlaştırmanın; güdüleme, öğrenmeye teşvik etme, problem çözmeye, insanlarla iletişim kurma gibi durumlarda faydalı ve cezbedici bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir (Zicherman ve Linder, 2010). Literatür incelendiğinde oyunlaştırmanın; sağlık (Francia III vd., 2014; van Gaalen vd., 2021), eğitim (Huang ve Soman, 2013; Fernandez-Rio vd., 2020; Putz vd., 2020), pazarlama (Sigala, 2015; Thorpe ve Roper, 2019), haber ve eğlence dünyası (Deterding vd., 2011) gibi birçok alanda kullanıldığı görülmektedir.

Metaverse evreninde oyunlaştırma metodu, animasyonlarla desteklenerek kullanıcı deneyimini artırmayı ve bireylerin öğrenme süreçlerini keyifli hale getirerek akılda kalıcılık sağlamayı amaçlamaktadır (Pyaec vd., 2023). Roblox Corporation firması tarafından geliştirilen Roblox; kendine ait evreni ve yüzlerce farklı oyuna sahip olması bakımından, Metaverse alanında atılan ilk adımlardan birisi olma özelliği ile dikkat çekmektedir. Roblox'ta kullanıcılar kendi oyunlarını yaratabilmekte, diğer kullanıcıların oluşturdukları oyunları da oynayabilmektedirler. Ayrıca Roblox'ta oyuncular, kendi karakterlerini "Avatar Shop" adı verilen karakter oluşturma, düzenleme ve karakter aksesuarlarının bulunduğu bir yapıda istedikleri gibi oluşturmaktadırlar (Yolal, 2022).

Metaverse ile oyunlaştırmanın birlikte kullanılması, öğrenciler için eğitici uygun ortamların oluşmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin seviyelerine ve kişilik özelliklerine uygun oyunların geliştirilmesi ve bu oyunların içerisine öğrencilerin daldırılması, öğrenme süreçlerine katkı sağlamaktadır (Lee, 2021). Roblox oyununda öğrencilere matematik öğretimine ilişkin örnek bir uygulama Şekil 18'de gösterilmektedir.



Şekil 18. Roblox oyununda matematik öğrenme

Kaynak: Han vd., 2023.

Metaverse evreninde bulunan bir başka oyunlaştırma örneği Second Life'dır. Son yıllarda gerek uygulamaları gerekse kullanıcı sayısı açısından popüler bir dünya olan Second Life (Özer ve Kartal, 2023), kullanıcıların alternatif ve ideal bir evren yaratmalarına, diğer kullanıcılarla gerçek dünyadaki gibi etkileşime girebilmelerine, sunulan gelişmiş görseller içinde gerçek dünyaya benzer tutum ve davranışlarını sürdürmelerine imkân tanımaktadır (Uzun ve Aydın, 2012). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bulunan birçok eğitim kurumu, Second Life ortamını eğitim amaçlı kullanmaktadırlar. Second Life ortamında yapılan örnek çalışmalarda, mekansal simülasyonlar oluşturularak, üniversitelerin sanal kampüsleri ve eğitim kurumlarının sanal merkezleri yaratılarak; toplantılar, seminerler, konferanslar düzenlenmektedir. Bu kapsamda Türkiye'den örnek bir uygulama, öğrencilerin öğrenme aktivitelerine uygun olacak şekilde bir mimar tarafından çizimi yapılarak modellenen Second Life ODTÜ Kampüsü'dür (Şekil 19).



Şekil 19. Second Life ODTÜ kampüsü

Kaynak: Bulu ve İşler, 2011.

2010 yılında Second Life ortamında yaratılan sanal ODTÜ kampüsünde, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü üçüncü sınıf Özel Öğretim Yöntemleri dersi harmanlanmış olarak verilmiştir. Öğrenciler, grup aktivitelerinde yer alarak, öğretim tekniklerini sanal sınıflarda uygulamışlardır (Şekil 20).



Şekil 20. Second Life evreninde örnek bir grup aktivitesi

Kaynak: Bulu ve İşler, 2011.

Second Life, sunduğu imkanlarla eğitimcilerin ve araştırmacıların ilgi odağı olmaktadır. Yapılan araştırmalar, Second Life ve diğer sanal dünyaların; deneyimleyerek öğrenme imkânı sayesinde öğrenmeyi desteklediğini (Green vd., 2014), öğrencilerde yaratıcı düşünmeyi tetikleyerek interaktif öğrenmeyi sağladığını (Gunter, 2014), sahip olduğu avatarlar ve üç boyutlu araçlar ile öğrencilerin eğitim masraflarını azaltabileceğini (Canbek, 2015), ulaşılabilirliği sayesinde uzaktan eğitim sisteminde yararlı bir araç olarak kullanılabilirliğini (Duncan vd., 2012), sanal materyallerle öğrenmeyi kolaylaştırdığını (Canbek Göksel ve Kurubacak, 2009), dijital görsel okuryazarlık ve iletişim konularındaki yeteneklerini geliştirdiği (Chen, 2014) ve yabancı dil öğretimine katkı sağladığını (Wigham vd., 2018) göstermektedir.

Roblox, Second Life ve diğer oyunlaştırma uygulamalarının eğitim alanında kullanılması ile hem öğrenme motivasyonunun sağlanacağı hem de öğrenmenin sosyal bir süreç haline dönüştürüleceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, sözü edilen sanal evrenlerin etkileşimli yapısı, erişilebilirliği ve zaman-mekan sınırlılığını ortadan kaldırması, öğrencilerin eşsiz bir deneyim elde etmesini sağlamaktadır (Demirbağ, 2020).

1.8. Metaverse ve Etik

Toplumsal hayatın önemli bir parçası olan etik kavramı (Erol, 2017), geçmişten günümüze bir çok farklı alanda tartışılan ve değerlendirilen bir yapıdır (Emrem, 2022). Metaverse evreninin bilgisayar tarafından oluşturulan sanal bir dünyayı ifade etmesi (Dionisio vd., 2013), evrendeki kullanıcıların sonsuz sayıda olması, dijital etkileşim temelli bir sosyalleşme içermesi ve herhangi bir merkezi otoritenin bulunmaması nitelikleri doğrultusunda, evrendeki deneyimlerin topluluk temelli olduğu gözlemlenmektedir. Nitekim kullanıcılar bu ve benzeri platformlarda kişisel bilgilerini paylaşmakta ve birçok faaliyet icra etmektedirler (Özpençe ve Noyan, 2023). Dijital ortamlardaki faaliyetler avatarlar aracılığıyla gerçekleştirilse bile, geri planda insanın olduğu göz önüne alındığında Metaverse ve etik arasındaki ilişki önemli hale gelmektedir (Orman vd., 2022).

Metaverse teknolojileri, insan davranışlarında değişikliğe yol açarak, toplum üzerinde fark edilebilir etkilere sebep olabilmektedir (Colley vd., 2017). Bu bağlamda insanların gerçek dünyada yapmasının etik olmadığı, ancak Metaverse'ün izin verdiği davranışlar şu şekilde sıralanmaktadır (Pınarbaşı, 2022);

- Sanal gerçeklik yardımıyla bilincin değişimi,

- Karşı cinsiyetten veya farklı bir yaştan bir alter ego (alternatif benlik) yaratmak,
- Aşırı şiddet ve/veya cinsel uygulamalar içeren oyunlar oynamak,
- Sanal insanlar üzerinde etik olmayan deneyler yapmak,
- Nefret söyleminde bulunmak.

Bunların yanısıra Metaverse evreninin; dijital varlık alım-satımlarında standart ve akıllı sözleşmelere, etik kodlara ve tüm kullanıcıların uyması gereken temel normlarla birlikte Metaverse evrenine özgü hak ve hürriyetlerin yer aldığı meta-anayasaya sahip olacağı öngörülmektedir (Kılıç, 2022). Heider (2022), Metaverse evrenine ilişkin yedi temel etik kod önermektedir (Şekil 21).



Şekil 21. Metaverse’te etik kodlar

Kaynak: Heider, 2022.

1. *Saygı duymak*: Metaverse evreninde başkalarına karşı saygılı davranılmalıdır. Bu platformlarda çeşitli biçimlerde ve tarzlarda avatarlar görülsede her avatarın arkasında gerçek bir insan yer almaktadır ve insanlar buna göre muamele görmelidir. İnsanların

amaç için bir araç olmadığı, kendi içlerinde bir değere sahip oldukları unutulmamalıdır.

2. *Doğruyu söylemek*: Sanal ortamlardaki insanlar, çeşitli nedenlerle farklı rollere veya kimliklere bürünebilirler. Ancak insanlar eğer bir role veya kimliğe bürünmüşse, bunu diğer kişilere bildirmeli, sahip oldukları rolden/kimlikten ötürü başkalarını kasıtlı olarak aldatmamalıdır.
3. *Zarar vermemek*: Metaverse evreninde başka bir kişiye veya gruba zarar verebileceği bilinen veya şüphelenilen hiçbir eylemde bulunulmamalıdır. Yapılan eylemlerin başkalarını nasıl etkileyebileceği ön görülmelidir.
4. *İlgi göstermek*: Metaverse evreninde başkalarına karşı ilgi ve alaka gösterilmeli, empati yapılmalıdır.
5. *İyilik için çalışmak*: Sanal ortamlarda kötü davranışlara fırsat verilmemeli, istismar ya da tacize tanık olunursa, sessiz kalınmamalı ve rapor edilmelidir.
6. *Hoşgörü göstermek*: Kültürel farklılıklar kabul edilmeli ve anlayışlı olunmalıdır. Başkalarının kültür yapılarına saygı ve anlayış gösterilmelidir.
7. *Gizliliğe saygı duymak*: Diğer Metaverse kullanıcılarından veri toplanmamalı, onların rızaları olmadan veriler üçüncü kişilerle paylaşılmamalıdır.

1.8.1. Metaverse’te veri mahremiyeti ve güvenliği

Metaverse genişledikçe ve kullanıcılar tarafından gösterilen ilgi yaygınlaştıkça; veri mahremiyeti ve güvenliği konusu daha da önemli hale gelmektedir (Mystakidis, 2022). Metaverse evreninde toplanan kişisel veriler; kullanıcıların fizyolojik tepkileri, yüz ifadeleri, ses tonlamaları ve kişilik özellikleri içeren biyometrik verilerden oluşmaktadır. Yapay zekâ yöntemlerinin biyometrik verilerle birlikte kullanılması, veri mahremiyeti ve güvenliği konusundaki endişeleri artırmaktadır (Parlar, 2023). Metaverse arayüzleri, doğrudan kullanıcıların duyularına girdi sağlayarak kullanıcıları farklı bir ortamda olduklarına inandırabilmektedir. Sanal gerçeklik sistemlerine saldıran kişiler, kullanıcıların aktivitelerini etkileyerek, onları fiziksel olarak tehlikeli yerlere gitmeye teşvik edebilir. Bununla birlikte öğrenci verilerinin Metaverse’te toplanması ve depolanması mahremiyet açısından sorun teşkil etmektedir. Örneğin Roblox 3D Education, güçlü güvenlik önlemleri alınsa da hiçbir önlemin mükemmel olmadığını ve kullanıcı içeriklerinin sızma olasılığı bulunduğunu itiraf etmiştir (Serpil, 2023).

Metaverse’te veri mahremiyetine ve güvenliğine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, Anderson ve Rainie (2022) tarafından yürütülen araştırmaya katılan uzmanların, Metaverse evreninin hem iyi hem kötü insanların özelliklerini çarpıcı biçimde büyütebileceği konusunda uyarıda buldukları görülmektedir. Uzmanlar özellikle bu sistemleri kontrol edenlerin; insan eylemlerini yeniden yönlendirme, kısıtlama/engelleme ve insanların özgür iradelerini kullanarak kendini gerçekleştirme yeteneklerini bastırma konularına vurgu yapmaktadırlar. Benzer şekilde Wang ve çalışma arkadaşlarına (2022) göre, Metaverse’te büyük veri yönetiminden, yaygın kullanıcı profili oluşturmaya, yapay zekâ algoritmalarının adil olmayan sonuçlarından, fiziksel altyapıların ve insan vücudunun güvenliğine kadar çok çeşitli güvenlik ve gizlilik ihlalleri ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca Metaverse cihazlarından kaynaklı sorunlarla, bağımlılık gibi psikoloji temelli sorunlar, geliştiricilerin göz önünde bulundurması gereken konulardır.

İnternet kanallarını kullanan sistemler için söz konusu olan veri mahremiyeti ve güvenlik sorunları, Metaverse evreni için de geçerlidir. Metaverse ortamını tehdit edebilecek servis engelleme saldırıları ve bu saldırıların birden fazla noktadan yapıldığı dağıtık servis engelleme saldırıları, sunucu sistemleri devre dışı bırakarak, ağ güvenliğini ve sürekliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tarz saldırılar, blok zincir mimarisinin çalıştırılmasını zorlaştırırken, veri mahremiyetine karşı tehdit oluşturmaktadır (Parlar, 2023).

Metaverse’te veri mahremiyeti ve güvenliği için alınabilecek önlemler

Metaverse evreninde veri mahremiyetini ve güvenliğini sağlayan altyapı ve teknolojilere sahip olmak giderek önemli hale gelmektedir (Nazlı vd., 2022). Günümüzde veri mahremiyeti ve güvenliğini sağlamaya yönelik ilkeler, Metaverse uygulamalarını şekillendirmekte, giyilebilir teknolojilerin işitsel ve görsel verileri toplaması, kullanıcı mahremiyetini ihlal edebilmektedir (Bozkurt, 2018).

Akıllı giyilebilir teknolojiler; kullanıcıların konum, fiziksel aktivite ve zihinsel sağlık içerikli bilgilerini kullanmaktadır (Luxton vd., 2015). Bu bağlamda giyilebilir teknoloji kullanıcılarının EKG (Elektrokardiyografi) ya da PPG (Fotopletismografi) gibi duyuşal sinyaller ya da duruş, yürüyüş, spor gibi biyometrik verilerini birbirine eşleştiren etkin kimlik doğrulama sistemleri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (Chen vd., 2018; Zhao vd., 2020). Liu ve çalışma arkadaşları (2018), biyometrik veriler toplamak amacıyla kullanılan giyilebilir cihazlar için zamansal ve uzamsal duyarlılığa sahip MinHash tabanlı bir kimlik doğrulama ve erişim kontrolü sağlayan bir yöntem önermişlerdir. Shen ve çalışma arkadaşları (2020), Blockchain Assisted Secure Authentication (BASA) adlı farklı endüstriyel nesnelerin

interneti etki alanları arasında blok zincir destekli bir kimlik doğrulama mekanizması önermişlerdir. Chen ve çalışma arkadaşları (2021), farklı etki alanları arasında yaşanan kimlik doğrulama problemlerine karşı yine blok zincir destekli bir çözüm önerisinde bulunmuşlardır. Her üç araştırma grubu da yaptıkları güvenlik analizleri sayesinde, önerdikleri ve geliştirdikleri sistemlerin başarılarını ispatlamışlardır.

Dijital ikizlerin blok zincir mimarisiyle bir arada kullanılması, bilhassa endüstriyel ortamlarda veri mahremiyeti ve güvenliği açısından kritik öneme sahiptir (Wang vd., 2023). Bu konuda yapılan uygulamalardan birisinde Suhail ve çalışma arkadaşları (2022), dijital ikizlerden yararlanarak elde ettikleri güvenilir kaynaklar üzerinden gelen verileri izleyerek analiz etmek amacıyla, yaptıkları işlemleri blok zincir mimarisi içerisine kaydetmektedirler.

Metaverse'ün sanal, artırılmış gerçeklik, hiper zamansal-uzamsallık gibi öne çıkan özellikleri, veri mahremiyeti ve güvenlik konusundaki endişeleri ortaya çıkarmaktadır. Bu endişeler, günümüzde olduğu gibi gelecekte de yaşanması muhtemel görünmekte olup, hükümetler bu konuda yasal düzenlemeler üzerinde çalışmaktadır (Parlar, 2023). Bu noktada Avrupa Toplulukları Komisyonu, 2020 yılında çevrimiçi ortamlarda kullanıcı şeffaflığını ve güvenliğini artırmayı ve aynı zamanda dijital firmaların büyümesini sağlamayı amaçlayan Dijital Hizmetler Yasasını (Digital Services Act) önermiştir. 1 Ocak 2024 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmesi planlanan yasada dikkat çeken bazı yükümlülükler şu şekilde sıralanmaktadır (Taş, 2023):

- Bir kişinin din, dil, ırk ve etnik kökenini hedef alan reklamlar yasaklanmaktadır.
- 18 yaş altındaki çocukların hedefli reklamlara konu olması yasaklanmaktadır.
- Bireyleri belli seçimleri yapmaları için yönlendiren aldatıcı ve kafa karıştırıcı kullanıcı arayüzleri yasaklanmaktadır.
- Bireylerin internet platformlarına aboneliklerinde, iptal etmenin bu platformlara kaydolmak kadar kolay olması gerektiği tavsiye edilmektedir.
- Meta gibi büyük çevrimiçi platformlar, tavsiye algoritmalarının çalışmasını kullanıcılar için şeffaf hale getirmelidir.
- Kullanıcılara “profil oluşturmaya dayalı olmayan” bir öneri sistemi sunulmalıdır.

- Barındırma hizmetleri ve çevrimiçi platformlar, yasa dışı içeriği neden kaldırdıklarını açık bir şekilde açıklamalı ve kullanıcılara bu tür yayından kaldırma işlemlerine itiraz etme hakkı tanınmalıdır.

Büyük platformlar, yaşanacak bir kriz anında yanlış bilgilerle başa çıkmak için yeni stratejiler sunmak zorundadır.

Araştırmanın Yöntemi

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama aracı ve aracın geliştirilmesi süreci ile elde edilen verilerin analizine ilişkin bilgiler verilmektedir.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesinin fakülteleri ile meslek yüksekokulları ve yüksek okullarında eğitim gören öğrencilerin Metaverse algı düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Nicel paradigmaya uygun olarak tasarlanan araştırma, genel tarama modelinde tamamlanmıştır. Karasar (2014)'a göre tarama modelleri geçmişte veya halen olan bir durumu olduğu haliyle betimlemeyi amaçlamaktadır. Bu model, daha çok genellenebilir bilgilere ulaşmak için evren veya evrenin genelini temsil edecek örneklem üzerinden gerçekleştirilen araştırma desenlerindedir. Diğer bir ifade ile tarama modeli diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem ile yapılan bir konu veya olaya ilişkin katılımcıların görüş, ilgi, beceri, yetenek ve tutum gibi özelliklerinin belirlendiği çalışmalardır (Büyüköztürk vd., 2016).

2.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veriler, anket tekniği kullanılarak toplanmıştır. Bir veri toplama aracı olarak anket, katılımcıların belli bir konuda tutum, düşünce ve davranışlarını daha önce belirlenmiş bir yapıda ve sırada oluşturulmuş sorulara dayalı olarak elde etmeyi sağlamaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2018).

İki bölümden oluşan anketin ilk bölümünde, üniversite öğrencilerinin Metaverse kavramına yönelik farkındalık, bilgi, algı ve tutumlarının belirlenmesi için Süleymanoğulları ve arkadaşları (2022) tarafından

geliştirilen Metaverse ölçeğinden faydalanılmıştır. 5'li Likert tipi olarak hazırlanan ve 15 maddeden oluşan ölçekte; teknoloji, dijitalleşme, sosyal ve yaşam tarzı olmak üzere toplam dört alt boyut bulunmaktadır. Anketin ikinci bölümü, katılımcıların demografik bilgilerini, kullandıkları Metaverse uygulamalarını ve kripto para kullanım durumlarını belirlemeye yönelik olarak yapılandırılmıştır. Son olarak katılımcılara Metaverse kavramının kendileri için ne anlama geldiği sorulmuş ve kavrama yönelik bireysel algıları ve bakış açıları analiz edilmiştir.

2.3. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Aksaray Üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise üniversitenin farklı akademik birimlerinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini belirlerken seçkisiz örnekleme yöntemlerinden olan tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Her bir alt grubun bir tabaka olduğu tabakalı örnekleme tekniği, örneklemin her tabakadan ayrı ayrı ve bağımsız olarak seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2016). Bu anlamda araştırmanın örneklemini için tabakalar; Aksaray Üniversitesi akademik birimler olarak belirlenmiş ve örneklem grubu bu tabakalar esas alınarak oluşturulmuştur (Eğitim Fakültesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İletişim Fakültesi, İslami İlimler Fakültesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Veteriner Fakültesi, Teknik Bilimler MYO, Sosyal Bilimler MYO, Sağlık Hizmetleri MYO, Ortaköy MYO, Eskil MYO, Güzelyurt MYO). Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Aksaray Üniversitesi akademik birimlerinde öğrenim gören 20423 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü için Medhesap örneklem boyutu hesaplama robotundan yararlanılmıştır. Evreni 20423 olan bir çalışmanın örneklemini %5 hata payı, % 95 güven düzeyinde minimum 378 olarak hesaplanmaktadır (<https://www.medhesap.com/ornekleme-boyutu-hesaplama/>). Araştırmaya farklı akademik birimlerden davet edilen 2000 öğrenciden 777 öğrenci olumlu dönüş yapmış; 7 öğrencinin verisi kayıp veri olarak belirlendiği için veri setinden çıkarılmıştır. Bu sayının evreni yeterince temsil ettiği kanaatine varılmıştır.

Örneklem büyüklüğünü belirlemek amacıyla Karasar'ın (2014) büyüklüğü bilinen evren için örneklem hesaplama formülü kullanılacaktır.

n: Örneklem alınacak katılımcı sayısı

N: Evrendeki katılımcı sayısı (20423) p: İncelenen olayın gerçekleşme ihtimali (0,5) q: İncelenen olayın gerçekleşmeme ihtimali (0,5) t: Belirli

serbestlik derecesinde t tablosunda yer alan teorik değer. (1,96) d: Olayın görülme sıklığına göre kabul edilebilir örneklem hatası (0,05).

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi sonucunda her tabakanın en az kaç öğrenci ile temsil edileceğini belirlemek amacıyla tabaka ağırlığı hesaplanacaktır.

$$\text{Tabaka Ağırlığı} = \frac{\text{Örneklem Büyüklüğü}}{\text{Evren Büyüklüğü}}$$

Elde edilen tabaka ağırlığına göre evreni temsil edecek her bir tabakanın (Akademik Birim) kaç öğrenciden oluşacağı tespit edilmiştir. Araştırmanın evren ve örneklem sayıları aşağıdaki Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Evren ve örneklem tablosu

Sıra	Eğitim Görülen Birim	2023 Eğitim-Öğretim Yılı Toplam Öğrenci Sayısı	Örneklem Dâhil Edilmesi Gereken Öğrenci Sayısı	Örneklem Dâhil Edilen Öğrenci Sayısı
1	Eğitim Fakültesi	2252	41	39
2	Fen Edebiyat Fakültesi	2095	38	59
3	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	1759	32	71
4	İletişim Fakültesi	572	10	57
5	İslami İlimler Fakültesi	1180	21	39
6	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	203	4	37
7	Mühendislik Fakültesi	1386	25	53
8	Sağlık Bilimleri Fakültesi	1214	22	54
9	Spor Bilimleri Fakültesi	667	12	34
10	Veteriner Fakültesi	295	5	46
11	Teknik Bilimler MYO	1444	26	65
12	Sosyal Bilimler MYO	1175	21	55
13	Sağlık Hizmetleri MYO	703	13	30
14	Ortaköy MYO	1023	18	58
15	Eskil MYO	196	4	37
16	Güzelyurt MYO	603	11	36
17	Diğer	3656	75	-
Toplam		20423	378	770

Araştırma örneklem grubunda yer alan öğrencilerin demografik bilgilerine ait dağılımları Tablo 4'te gösterildiği gibidir:

Tablo 4. Demografik bilgiler tablosu

Demografik Özellik	Gruplar	N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	450	58,4
	Erkek	320	41,6
Yaş	20 yaş altı	211	27,4
	20 yaş üstü	559	72,6
Eğitim Görülen Birim	Eğitim Fakültesi	39	5,1
	Fen Edebiyat Fakültesi	59	7,7
	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	71	9,2
	İletişim Fakültesi	57	7,4
	İslami İlimler Fakültesi	39	5,1
	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	37	4,8
	Mühendislik Fakültesi	53	6,9
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	54	7,0
	Spor Bilimleri Fakültesi	34	4,4
	Veteriner Fakültesi	46	6,0
	Teknik Bilimler MYO	65	8,4
	Sosyal Bilimler MYO	55	7,1
	Sağlık Hizmetleri MYO	30	3,9
	Ortaköy MYO	58	7,5
	Eskil MYO	37	4,8
	Güzelyurt MYO	36	4,7
Kripto Para Kullanım Durumu	Evet	119	15,5
	Hayır	651	84,5
Toplam		770	100

Tablo 4'te görüldüğü üzere araştırmaya katılan 770 öğrenciden 450 (%58,4)'si kadın iken; 320 (%41,6)'si erkeklerden oluşmaktadır. Katılımcı öğrencilerden 20 yaş altı olanların sayısı 211 (%27,4) iken; 20 yaş üstü olanların sayısının 559 (%72,6) olduğu anlaşılmaktadır. Eğitim görülen birimler dikkate alındığında katılımcı öğrencilerin sayılarının en düşük Sağlık Hizmetleri MYO 30 (%3,9) ve en yüksek İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 71 (%9,2) olduğu görülmektedir. Kripto para kullanan öğrencilerden "Evet" diyenlerin sayısı 119 (%15,5) iken; "Hayır" diyenlerin sayısı 651 (%84,5)'dir.

Analizler ve Bulgular

3.1. İstatistiksel Analiz

Araştırmanın bu bölümünde üniversite öğrencilerinin Metaverse algı düzeylerine ilişkin toplanan verilerin dağılım özellikleri ile araştırmanın alt amaçlarında ele alınan sorulara cevap teşkil edecek olan istatistiksel analiz ve bulgulara yer verilmiştir.

Araştırma kapsamında oluşturulan veri setinin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 5'te verilmiştir:

Tablo 5. Normallik testi

Normallik Testi							Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis)	
Metaverse Algı Düzeyleri	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p		
		0,056	770	0,000	0,974	770	0,000	-0,605

Tablo 5'te görüldüğü üzere araştırma örneklemini oluşturan 770 öğrenciden elde edilen veri setinin dağılımına ilişkin olarak yapılan Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçlarında p değerinin 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu istatistiksel sonuç veri setinin normal dağılım özelliğine sahip olmadığı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin çarpıklık ve

basıklık değerlerine bakıldığında, Metaverse ölçeğine ilişkin 770 öğrenciden toplanan verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin sırasıyla “-0,605” ve “0,602” olduğu gözlenmiştir. Tabachnick ve Fidell (2015), çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olduğu durumlarda verilerin normal dağılım özelliği gösterdiğinin kabul edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle araştırmanın veri setinin normal dağılım gösterdiği varsayımı kabul edilerek araştırmanın amaçlarına ulaşması için yapılacak analizler için parametrik testlerin (betimsel analizler, t testi ve ANOVA testi) kullanılması uygun görülmüştür. Araştırmada kullanılan Metaverse ölçeğinin güvenilirliğini test etmek için Cronbach’s Alpha katsayısı incelenmiştir. Güvenirlik, ölçülmek istenen puanların gerçekteki değerleri ile ölçülen puanlar arasındaki korelasyon katsayısının karesi hesaplanarak elde edilmektedir. Güvenirlik katsayısı, 0-1 arasında bir değer almakta olup, eğitim araştırmalarında kullanılacak verilerin güvenilir kabul edilebilmesi için, bu katsayının minimum 0,70 olması gerektiği savunulmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Araştırma kapsamında kullanılan 15 maddeli Metaverse ölçeğinin Cronbach’s Alpha güvenirlilik testi sonuçları Tablo 6’da yer almaktadır:

Tablo 6. Cronbach’s Alpha güvenirlilik testi sonuçları

Cronbach’s Alpha Güvenirlilik Testi	
N	15
Cronbach’s Alpha	0,876

Tablo 6’da görüldüğü üzere Metaverse ölçeğinin Cronbach’s Alpha değeri 0,876 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, ölçeğin güvenirlilik düzeyinin oldukça yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin Metaverse ölçeğinde en çok ve en az katıldıkları maddelerin ortalama değerleri Tablo 7’de verilmiştir:

Tablo 7. Metaverse algı düzeylerine ilişkin en yüksek ve en düşük aritmetik ortalamaya sahip maddeler

Ölçek	Maddeler	N	\bar{X}
Metaverse Algı Düzeyleri	En Yüksek Aritmetik Ortalamaya Sahip Maddeler		
	Metaverse aracılığı ile sanal bir yaşam ortamı inşa edilmektedir.	770	4,035
	Metaverse sayesinde fiziksel dünyadan sanal dünyaya geçiş hızlanacaktır.	770	3,948
	En Düşük Aritmetik Ortalamaya Sahip Maddeler		
	Metaverse ortamında sanal alışveriş yaparım.	770	3,017
	Metaverse güvenilir bir altyapıya sahiptir.	770	3,035

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin Metaverse ölçeğinde en çok katıldıkları iki maddenin sırasıyla ($\bar{X}=4,035$) “Metaverse aracılığı ile sanal bir yaşam ortamı inşa edilmektedir.” ve ($\bar{X}=3,948$) “Metaverse sayesinde fiziksel dünyadan sanal dünyaya geçiş hızlanacaktır.” olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en düşük ortalamayla sırasıyla ($\bar{X}=3,017$) “Metaverse ortamında sanal alışveriş yaparım.” ve ($\bar{X}=3,035$) “Metaverse güvenilir bir altyapıya sahiptir.” maddelerine cevap verdiği görülmektedir.

Öğrencilerin Demografik Değişkenlere Göre Metaverse Algı Düzeylerine ve Alt Boyutlarına İlişkin Puanları

Bu bölümde, Aksaray Üniversitesinin farklı birimlerinde öğrenim gören öğrencilerin araştırmada belirtilen demografik değişkenlere göre Metaverse algı düzeyleri ve alt boyutlarına ait bulgular Tablo 8’de sunulmaktadır.

Tablo 8. Demografik değişkenlere göre Metaverse algı düzeylerine ve alt boyutlarına ilişkin puanları

Demografik Değişken	Grup	Metaverse						Alt Boyutlar					
		Algı Düzeyleri			Teknoloji			Dijitalleşme			Sosyal		
		N	X̄	SS	X̄	SS	X̄	SS	X̄	SS	X̄	SS	X̄
Cinsiyet	Kadın	450	3,453	0,685	3,598	0,861	3,500	0,903	3,062	1,171	3,331	0,959	
	Erkek	320	3,551	0,850	3,647	1,029	3,686	1,032	3,178	1,373	3,440	1,016	
Yaş	20 yaş altı	211	3,455	0,780	3,526	0,916	3,445	0,953	3,151	1,174	3,503	0,969	
	20 yaş üstü	559	3,508	0,751	3,653	0,939	3,627	0,962	3,094	1,291	3,328	0,986	
	Eğitim Fakültesi	39	3,703	0,643	3,971	0,765	3,872	0,840	3,154	1,319	3,274	0,936	
	Fen Edebiyat Fakültesi	59	4,026	0,698	4,397	0,952	4,367	0,978	4,025	1,183	2,819	0,904	
	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	71	3,578	0,787	3,720	0,864	3,700	0,930	3,197	1,113	3,376	1,060	
	İletişim Fakültesi	57	3,358	0,600	3,381	0,753	3,333	0,891	2,904	1,011	3,632	0,883	
	İslami İlimler Fakültesi	39	3,190	0,703	3,172	0,946	3,299	0,809	2,372	1,394	3,667	1,090	
	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	37	3,366	0,633	3,409	0,755	3,514	0,884	2,595	1,285	3,631	0,974	
	Mühendislik Fakültesi	53	3,878	0,582	4,054	0,767	3,981	0,878	3,585	1,410	3,560	0,924	
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	54	3,304	0,830	3,418	0,994	3,265	1,004	2,935	1,190	3,321	0,952	
Eğitim görülen birim	Spor Bilimleri Fakültesi	34	3,477	0,581	3,605	0,755	3,608	0,793	2,779	1,207	3,510	1,022	
	Veteriner Fakültesi	46	3,583	0,658	3,910	0,818	3,536	0,949	2,957	1,494	3,283	0,919	
	Teknik Bilimler MYO	65	3,390	0,940	3,402	1,092	3,503	1,064	3,277	1,247	3,323	1,088	
	Sosyal Bilimler MYO	55	3,304	0,718	3,361	0,842	3,352	0,869	2,955	0,992	3,358	1,004	
	Sağlık Hizmetleri MYO	30	3,502	0,661	3,614	0,830	3,511	0,909	3,267	1,065	3,389	0,914	
	Ortaköy MYO	58	3,291	0,783	3,313	0,941	3,339	0,908	2,974	1,201	3,402	0,957	
	Eskil MYO	37	3,546	0,698	3,641	0,779	3,505	0,942	3,351	1,047	3,496	0,915	
	Güzelyurt MYO	36	3,285	0,882	3,397	1,003	3,380	0,957	2,903	1,212	3,185	0,892	
	Evet	119	3,844	0,619	3,998	0,801	4,047	0,835	3,546	1,247	3,481	1,009	
	Hayır	651	3,430	0,765	3,549	0,940	3,492	0,960	3,030	1,246	3,357	0,979	
Toplam	770	3,494	0,759	3,619	0,934	3,578	0,963	3,110	1,260	3,377	0,984		

Tablo 8 incelendiğinde demografik değişkenlere göre Metaverse algı düzeylerine ve alt boyutlarına ilişkin puanların ortalamalarına bakıldığında kadın katılımcıların puanlarının ($\bar{X}=3.453$) erkek katılımcıların puanlarına ($\bar{X} = 3,551$) göre daha düşük olduğu ve bu durumun ölçeğin alt boyutlarında da benzer olduğu görülmektedir. Katılımcı öğrencilerden 20 yaş altı olanların ortalaması ($\bar{X}=3,455$) 20 yaş üstü öğrencilere ($\bar{X}=3,508$) göre daha düşük iken ölçeğin “sosyal” ve “yaşam biçimi” alt boyutlarında tersi durum söz konusudur. Öğrencilerin öğrenim gördükleri birimlere göre Metaverse algı düzeyleri, en yüksek ortalama ($\bar{X}=4,026$) ile Fen-Edebiyat Fakültesi olurken, en düşük ortalama ($\bar{X}=3,190$) ise İslami İlimler Fakültesi olmuştur. Alt boyutlara bakıldığında, özellikle teknoloji alt boyutunda, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, Ortaköy MYO ve İslami İlimler Fakültesi öğrencileri en düşük ortalamaya sahiptirler. Dijitalleşme alt boyutunda ise Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, en düşük ortalama İslami İlimler Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi olmuştur. Sosyal alt boyutunda Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, en düşük ortalama İslami İlimler Fakültesi ve Mimarlık ve Tasarım Fakültesi olmuştur. Son olarak yaşam biçimi alt boyutunda, İslami İlimler Fakültesi ve İletişim Fakültesi en yüksek ortalamaya sahip iken, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Güzelyurt MYO en düşük ortalamaya sahiptirler. Katılımcı öğrencilerin kripto para kullanım durumuna göre ortalamalarına bakıldığında, kripto para kullanan öğrencilerin ($\bar{X}=3,844$) ile kripto para kullanmayan öğrencilere göre ($\bar{X} =3,430$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun, ölçeğin bütün alt boyutlarında paralel şekilde devam ettiği anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre Metaverse ortalama puanları arasındaki farkın manidar olup olmadığına ilişkin yapılan t testi bulguları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Cinsiyet değişkenine göre Metaverse ortalama puanlarına ilişkin t testi bulguları

		Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Levene Testi		t Testi		
						F	p	t	sd	p
Metaverse		Kadın	450	3,453	0,685	18,225	0,000	-1,761	768	0,079
		Erkek	320	3,551	0,850					
Alt Boyutlar	Teknoloji	Kadın	450	3,598	0,861	12,005	0,001	-0,727	768	0,468
		Erkek	320	3,647	1,029					
	Dijitalleşme	Kadın	450	3,500	0,903	3,742	0,053	-2,589	628,753	0,010
		Erkek	320	3,686	1,032					
	Sosyal	Kadın	450	3,062	1,171	15,901	0,000	-1,259	768	0,209
		Erkek	320	3,178	1,373					
	Yaşam Biçimi	Kadın	450	3,331	0,959	2,886	0,090	-1,508	662,615	0,132
		Erkek	320	3,440	1,016					

Tablo 9'da görüldüğü üzere, üniversite öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre Metaverse ve alt boyutlarına ilişkin algı düzeylerine ait ortalamalarının bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, varyansların eşitliği varsayımı için Levene testi sonuçlarına bakılmıştır. Buna göre Levene “ $p < 0,05$ ” ise t testinin üst satırı, aksi halde alt satırı dikkate alınmıştır. Erkek öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamaları ($\bar{X}=3,551$) her ne kadar kadın öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{X}=3,453$) yüksek olsa da t testi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak manidar ($p=0,079$) bir farkın olmadığı görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında cinsiyete göre manidar bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında sadece “dijitalleşme” alt boyutunda erkek öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,686$) kadın öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,500$) manidar ($p=0,010$) olarak farklılaştığı, diğer boyutlarda ise (teknoloji, sosyal, yaşam biçimi) manidar olarak farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin yaş değişkenine göre Metaverse ortalama puanları arasındaki farkın manidar olup olmadığına ilişkin yapılan t testi bulguları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Yaş değişkenine göre Metaverse ortalama puanlarına ilişkin t testi bulguları

		Yaş	N	\bar{X}	SS	Levene Testi		t Testi		
						F	p	t	sd	p
Metaverse	20 yaş altı	211	3,455	0,780	0,365	0,546	-0,848	365,768	0,397	
	20 yaş üstü	559	3,508	0,751						
Alt Boyutlar	Teknoloji	20 yaş altı	211	3,526	0,916	1,028	0,311	-1,699	386,652	0,090
		20 yaş üstü	559	3,653	0,939					
	Dijitalleşme	20 yaş altı	211	3,445	0,953	0,018	0,892	-2,361	381,332	0,019
		20 yaş üstü	559	3,627	0,962					
	Sosyal	20 yaş altı	211	3,151	1,174	4,878	0,027	0,558	768	0,577
		20 yaş üstü	559	3,094	1,291					
	Yaşam Biçimi	20 yaş altı	211	3,503	0,969	0,090	0,765	2,228	384,060	0,026
		20 yaş üstü	559	3,328	0,986					

Tablo 10’da görüldüğü üzere, üniversite öğrencilerinin yaş değişkenine göre Metaverse ve alt boyutlarına ilişkin algı düzeylerine ait ortalamalarının bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, varyansların eşitliği varsayımı için Levene testi sonuçlarına bakılmıştır. Buna göre Levene “ $p < 0,05$ ” ise t testinin üst satırı, aksi halde alt satırı dikkate alınmıştır. 20 yaş altı öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamaları ($\bar{X} = 3,455$) iken, 20 yaş üstü öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3,508$) düşük olmasına rağmen, t testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak manidar ($p = 0,397$) bir farkın olmadığı görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında yaşa göre manidar bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında sırası ile “dijitalleşme” ve “yaşam biçimi” alt boyutlarında manidar bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda dijitalleşme alt boyutunda 20 yaş üstü öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X} = 3,627$), 20 yaş altı öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X} = 3,445$) manidar ($p = 0,019$) olarak farklılaştığı, yaşam biçimi alt boyutunda ise 20 yaş altı öğrencilerin

ortalamalarının ($\bar{X} = 3,503$) 20 yaş üstü öğrencilerin ortalamalarına ($\bar{X} = 3,328$) göre manidar ($p=0,026$) olarak farklılaştığı görülmektedir.

Öğrencilerin kripto para kullanımı değişkenine göre Metaverse ortalama puanları arasındaki farkın manidar olup olmadığına ilişkin yapılan t testi bulguları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Kripto para kullanım durumu değişkenine göre Metaverse ortalama puanlarına ilişkin t testi bulguları

		Kripto Para Kullanım Durumu	N	\bar{X}	SS	Levene Testi		t Testi		
						F	p	t	sd	p
Metaverse		Evet	119	3,845	0,620	5,645	0,018	5,581	768	0,000
		Hayır	651	3,430	0,765					
Alt Boyutlar	Teknoloji	Evet	119	3,999	0,802	5,777	0,016	4,898	768	0,000
		Hayır	651	3,549	0,941					
	Dijitalleşme	Evet	119	4,048	0,835	4,250	0,040	5,913	768	0,000
		Hayır	651	3,492	0,961					
	Sosyal	Evet	119	3,546	1,247	0,102	0,750	4,147	164,068	0,000
		Hayır	651	3,031	1,247					
	Yaşam Biçimi	Evet	119	3,482	1,009	1,689	0,194	1,242	161,254	0,216
		Hayır	651	3,357	0,979					

Tablo 11’de görüldüğü üzere, üniversite öğrencilerinin kripto para kullanım durumlarına göre Metaverse ve alt boyutlarına ilişkin algı düzeylerine ait ortalamalarının bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, varyansların eşitliği varsayımı için Levene testi sonuçlarına bakılmıştır. Buna göre Levene “ $p<0,05$ ” ise t testinin üst satırı, aksi halde alt satırı dikkate alınmıştır. Kripto para kullanan öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarının ($\bar{X}=3,845$), kripto para kullanmayan öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3,430$) yüksek olduğu ve t testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak manidar ($p=0,000$) bir farklılığın olduğu görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında kripto para kullanım durumuna göre manidar bir farklılığın olup olmadığına

bakıldığında sırası ile “teknoloji”, “dijitalleşme” ve “sosyal” alt boyutlarında manidar bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda teknoloji alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,999$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,549$) manidar ($p=0,000$) olarak farklılaştığı, dijitalleşme alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=4,048$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,492$) manidar ($p=0,000$) olarak farklılaştığı, sosyal alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,546$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,031$) manidar ($p=0,000$) olarak farklılaştığı görülmektedir. Son olarak yaşam biçimi alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,482$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,357$) manidar ($p=0,216$) bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Metaverse ve alt boyutlarının akademik birimlere göre manidar bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek için tek yönlü varyans analizi (Analysis of Variance -ANOVA) yapılmıştır. Tablo 12’de, tek yönlü varyans analizi test sonuçları verilmektedir.

Tablo 12. Öğrenim görülen akademik birime göre Metaverse algı düzeyleri ve tek yönlü varyans analizi test sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	N	X $\bar{}$	SS	Akademik Birim
Metaverse Algı Düzeyleri	Gruplar arası	15	2,737	5,129	0,000	39	3,703	0,643	Eğitim Fakültesi
	Gruplar içi	402,386	754	0,534		59	4,026	0,698	Fen Edebiyat Fakültesi
	Toplam	443,445	769			71	3,577	0,787	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Teknoloji	Gruplar arası	83,973	15	5,598	7,187	0,000	3,358	0,600	İletişim Fakültesi
	Gruplar içi	587,345	754	0,779		39	3,190	0,703	İslami İlimler Fakültesi
	Toplam	671,317	769			37	3,366	0,633	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi
Dijitalleşme	Gruplar arası	70,016	15	4,668	5,472	0,000	3,878	0,582	Mühendislik Fakültesi
	Gruplar içi	643,142	754	0,853		54	3,304	0,830	Sağlık Bilimleri Fakültesi
	Toplam	713,158	769			34	3,476	0,581	Spor Bilimleri Fakültesi
Alt boyutlar	Gruplar arası	110,620	15	7,375	5,009	0,000	3,583	0,658	Veteriner Fakültesi
	Gruplar içi	1109,997	754	1,472		65	3,390	0,940	Teknik Bilimler MYO
	Toplam	1220,617	769			55	3,304	0,718	Sosyal Bilimler MYO
Sosyal	Gruplar arası	33,165	15	2,211	2,342	0,003	3,502	0,661	Sağlık Hizmetleri MYO
	Gruplar içi	711,836	754	0,944		58	3,291	0,783	Ortaköy MYO
	Toplam	745,001	769			37	3,546	0,698	Eski MYO
Yaşam Biçimi	Gruplar arası	36	36	0,882		36	3,285	0,882	Güzelyurt MYO
	Gruplar içi	770	770	0,759		770	3,49	0,759	
	Toplam	806	806			806			

Tablo 12’de araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri akademik birime göre Metaverse ve boyutlarına ait algı düzeylerinin ortalamalarının ANOVA analizi sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre, öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ilişkin ortalamalarına ait tek yönlü varyans analizinin F değeri 5,129 ve buna karşılık gelen p değeri 0,000 olarak bulunmuştur. p değerinin 0,05’ten küçük olmasından dolayı katılımcı öğrencilerin Metaverse algı düzeyi ortalamaları öğrenim gördükleri akademik birim açısından manidar olarak farklılaşmaktadır. Aynı durum alt boyutlar açısından da geçerlidir. Alt boyutlardan “Teknoloji”nin F değerinin 7,187 ve buna karşılık gelen p değerinin ise 0,000 olarak bulunduğu görülmektedir. “Dijitalleşme” alt boyutunun F değeri 5,472 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,000; “Sosyal” alt boyutunun F değeri 5,009 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,000; “Yaşam biçimi” alt boyutunun F değeri 2,342 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,003 olduğu anlaşılmaktadır.

Hangi akademik birimin ortalamasının hem Metaverse hem de alt boyutlarında diğerlerinden manidar olarak farklı olduğuna dair karşılaştırma yapabilmek için post-hoc (çoklu karşılaştırma) analizleri yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma testleri, F değeri ile gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunun tespit edilmesi durumunda, tüm grupların olası tüm ikişerli kombinasyonlarını birbiriyle karşılaştırır. Grup varyanslarının eşit olduğu durumlarda LSD, Scheffe, Tukey vb. testler kullanılmaktadır (İslamoğlu ve Alınacı, 2016). Tablo 10’da verilen Grup varyanslarının homojenlik testi sonuçlarında tüm değişkenlerde grup varyanslarının eşitliğine dair kurulan hipotez kabul edildiğinden, varyansların eşitliği durumunda kullanılan Tukey testinden faydalanılmıştır. Gruplar arasındaki farkı gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 13. Öğrenim görülen akademik birime göre Metaverse algı düzeyleri için gruplar arası fark tablosu

	EF	FEF	İİBF	İF	İİF	MTF	MF	SBF	SPBF	VF	TBM	SBM	SHM	OM	EM	GM
EF																
FEF		f														
İİBF	f		f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f	f f f f
İF		f f f f														
İİF	f	f f f f								f					f	
MTF		f f f f														
MF		f		f f f f			f				f f f f			f f f f		f f
SBE		f f f f					f f f f									
SPBF		f f f f														
VF		f f f f														
TBM		f f f f														
SBM		f f f f					f f									
SHM		f f					f f									
OM	f	f f f f					f f f f									
EM		f f														
GM		f f f f					f f									

EF	FEF	İİBF	İF	İİF	MTF	MF	SBF	SPBF	VF	TBM	SBM	SHM	OM	EM	GM
Eğitim Fakültesi	Fen- Edebiyat Fakültesi	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	İletişim Fakültesi	İslami İlimler Fakültesi	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Mühendislik Fakültesi	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Spor Bilimleri Fakültesi	Veteriner Fakültesi	Teknik Bilimler MYO	Sosyal Bilimler MYO	Sağlık Hizmetleri MYO	Ornaköy MYO	Eski MYO	Güzyurt MYO
Metaverse algı düzeyleri															
Teknoloji alt boyutu															
Dijitalleşme alt boyutu										f → İlgili akademik birimler arasında mantık fark olduğunu gösteren simge					
Sosyal alt boyutu															
Yaşam biçimi alt boyutu															

Aksaray Üniversitesinde eğitim gören katılımcı öğrencilerin demografik değişkenlere göre kullandıkları Metaverse uygulamaları ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. Demografik değişkenlere göre kullanılan Metaverse uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Kullanılan Metaverse Uygulaması				Demografik Değişkenlere Göre Cevaplar							
Kullanmayan	Toplam		Kullanan	Cinsiyet		Yaş		Kripto Para Kullanım Durumu			
	N	Yüzde (%)		Kadın	Erkek	20 yaş altı	20 yaş üstü	Evet	Hayır		
	N	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Evet <td>Hayır <td>Toplam</td> </td>	Hayır <td>Toplam</td>	Toplam
34	4,4%	770	736	95,6%	736	301	435	736	113	623	736
Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.)			439	29,4%	439	184	255	439	67	372	439
Giyilebilir cihazlar (Apple Watch, Samsung Health vb.)			303	20,3%	303	143	160	303	64	239	303
Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.)			460	30,8%	460	205	255	460	85	375	460
Çevrimiçi çok katılımcılı oyunlar (Second Life, Minecraft, Roblox vb.)			281	18,8%	281	160	121	281	70	211	281
Diğer			10	0,7%	10	6	4	10	3	7	10
Toplam Cevap Sayısı			1493	100,0%	1493	698	795	1493	289	1204	1493

Tablo 14 incelendiğinde katılımcılardan 34 (%4,4) öğrenci Metaverse uygulamalarını kullanmadığını ifade ederken, 736 (%95,6) öğrenci, Metaverse uygulamalarını kullandığını belirtmiştir. Demografik değişkenlere göre Metaverse uygulaması kullanan katılımcıların 435'i kadın, 301'i erkektir. Cinsiyet değişkenine göre kadın katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulamaları; “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.), (N=255) ve “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=255) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=4) uygulamalardır. Erkek katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=205) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=6) uygulamalardır. Yaş değişkenine göre Metaverse uygulaması kullanan öğrencilerden “20 yaş altı” olanların sayısı 205 iken “20 yaş üstü” olanların sayısı 531'dir. Kripto para kullanım durumu değişkenine göre Metaverse uygulaması kullanan öğrencilerden “Evet” diyenlerin sayısı 113 iken, “Hayır” diyenlerin sayısı 623'tür. Yaş değişkenine göre katılımcılardan “20 yaş altı” olanların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması, “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.), (N=135) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=5) uygulamalardır. “20 yaş üstü” katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=350) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=5) uygulamalardır. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Evet” diyenlerin en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=85) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=3) uygulamalardır. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Hayır” diyenlerin en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=375) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=7) uygulamalardır.

Aksaray Üniversitesinde eğitim gören katılımcı öğrencilerin eğitim gördükleri birim değişkenine göre kullandıkları Metaverse uygulamaları ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda Tablo 13'te yer almaktadır. Tablo 15'te katılımcıların eğitim gördükleri birime göre sırası ile en çok ve en az kullandıkları Metaverse uygulamaları, turuncu ve pembe renklerle gösterilmiştir.

Tablo 15. Eğitim görülen birim değişkenine göre kullanılan Metaverse uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Kullanılan Metaverse Uygulaması			Demografik Değişkenlere Göre Cevaplar																				
Kullanmayan	Toplam		Eğitim Görülen Birime Göre Cevaplar																				
	N	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	EF	FEF	İİBF	İF	İİF	MTF	MF	SBF	SPBF	VF	TBM	SBM	SHM	OM	EM	GM	Top		
34	4,4%	770	100,0%	736	95,6%																		
Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.)			439	29,4%	18	43	43	32	20	14	34	32	15	19	37	39	21	35	23	14	439		
Giyilebilir cihazlar (Apple Watch, Samsung Health vb.)			303	20,3%	14	25	34	16	13	11	25	15	18	22	21	23	12	19	14	21	303		
Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.)			460	30,8%	28	46	39	36	27	26	42	31	24	29	34	17	11	26	20	24	460		
Çevrimiçi çok katımlı oyunlar (Second Life, Minecraft, Roblox vb.)			281	18,8%	12	36	28	17	12	15	29	16	10	19	27	13	6	15	13	13	281		
Diğer			10	0,7%	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	0	1	10			
Toplam Cevap Sayısı			1493	100,0%	72	150	145	101	72	66	131	95	67	89	121	94	51	96	70	83	1493		

Tablo 15 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin eğitim görülen birim değişkenine göre “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.)” Metaverse uygulamasını sırasıyla en çok ve en az kullananların sayılarının; **İİBF** (N=43, N=1), **SBF** (N=32, N=1), **TBM** (N=37, N=2), **SBM** (N=39, N=2), **SHM** (N=21, N=1), **OM** (N=35, N=1), **EM** (N=23, N=0) şeklinde olduğu görülmektedir. “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.)” Metaverse uygulamasını sırasıyla en çok ve en az kullananların sayılarının; **EF** (N=28, N=0), **FEF** (N=46, N=0), **İF** (N=36, N=0), **İİF** (N=27, N=0), **MTF** (N=26, N=0), **MF** (N=42, N=1), **PBFS** (N=24, N=0), **VF** (N=29, N=0), **GM** (N=24, N=1) şeklinde olduğu görülmektedir.

Katılımcı öğrencilerin demografik değişkenlere göre kullandıkları kripto para türleri ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16. Katılımcı öğrencilerin demografik değişkenlere göre kullandıkları kripto para türleri

Kullanılan Kripto Para Türü				Demografik Değişkenlere Göre Cevaplar								
Kullanmayan	Toplam		Kullanan		Cinsiyet			Yaş		Kripto Para Kullanım Durumu		
	N	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	Kadın	Erkek	Toplam	20 yaş altı	20 yaş üstü	Evet	Hayır	Toplam
621	80,6%	770	149	19,4%	39	110	149	31	118	114	35	149
Bitcoin (BTC)			107	38,6%	30	77	107	22	85	81	26	107
Bitcoin Cash (BCH)			22	7,9%	4	18	22	4	18	18	4	22
Dash (DASH)			17	6,1%	4	13	17	3	14	16	1	17
Dogecoin (DOGE)			30	10,8%	0	30	30	2	28	27	3	30
Litecoin (LTC)			23	8,3%	3	20	23	2	21	20	3	23
Monero (XMR)			13	4,7%	0	13	13	1	12	13	0	13
Nano (NANO)			10	3,6%	5	5	10	1	9	9	1	10
Ripple (XRP)			34	12,3%	2	32	34	7	27	29	5	34
Diğer			21	7,6%	2	19	21	4	17	16	5	21
Toplam Cevap Sayısı			277	100,0%	50	227	277	46	231	229	48	277

Tablo 16 incelendiğinde katılımcılardan 621 (%80,6) öğrenci kripto para kullanmadığını ifade ederken, 149 (%19,4) öğrenci, kripto para kullandığını belirtmiştir. Demografik değişkenlere göre kripto para kullanan katılımcıların 39'u kadın, 110'u erkektir. Cinsiyet değişkenine göre kadın katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü; Bitcoin (BTC), (N=30) iken en az kullandıkları kripto para türleri, Ripple (XRP), (N=2) ve diğer (N=2) kripto para türleridir. Kadın katılımcıların Dogecoin (DOGE) ve Monero (XMR) kripto para türlerini hiç kullanmadıkları görülmektedir. Erkek katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=77) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO), (N=5) olmuştur. Yaş değişkenine göre kripto para kullanan öğrencilerden “20 yaş altı” olanların sayısı 31 iken “20 yaş üstü” olanların sayısı 118'dir. Katılımcılardan “20 yaş altı” olanların en çok kullandıkları kripto para türü, Bitcoin (BTC), (N=22) iken en az kullandıkları kripto para türleri, Monero (XMR), (N=1) ve Nano (NANO), (N=1) olmuştur. “20 yaş üstü” katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=85) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO) (N=9)'dur. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Evet” diyenlerin en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=81) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO), (N=9) olmuştur. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Hayır” diyenlerin en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=26) iken en az kullandıkları kripto para türü, Dash (DASH), (N=1) ve Nano (NANO), (N=1) olurken, bu katılımcıların Monero (XMR) kripto para türünü hiç kullanmadıkları görülmektedir.

Tablo 17. Katılımcı öğrencilerin akademik birimlerine göre kullandıkları kripto para türleri

Kullanan Metaverse Uygulaması				Demografik Değişkenlere Göre Cevaplar																			
Kullanmayan		Toplam		Kullanan		Eğitim Görülen Birime Göre Cevaplar																	
N	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	EF	FEF	İİBF	İF	İİF	MTF	MF	SBF	SPBF	VF	TBM	SBM	SHM	OM	EM	GM	Toplam	
621	80,6%	770	100,0%	149	19,4%																		
Bitcoin (BTC)																							
						6	5	16	5	5	9	15	5	1	9	8	6	2	6	7	2	107	
Bitcoin Cash (BCH)																							
						1	1	5	0	1	1	4	1	0	1	1	2	0	1	3	0	22	
Dash (DASH)																							
						0	2	1	0	0	1	4	2	0	3	1	1	0	1	1	0	17	
Dogecoin (DOGE)																							
						0	1	8	0	1	5	1	5	0	1	3	0	0	0	2	2	30	
Litecoin (LTC)																							
						1	0	6	3	0	3	1	3	0	1	3	0	0	0	2	0	23	
Monero (XMR)																							
						0	1	1	0	0	2	3	2	0	2	1	0	0	0	1	0	13	
Nano (NANO)																							
						0	0	0	2	1	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	10	
Ripple (XRP)																							
						2	1	7	2	0	5	1	3	0	2	6	1	0	0	2	2	34	
Diğer																							
						0	1	5	1	0	3	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	21	
Toplam Cevap Sayısı																							
						10	13	49	13	8	30	31	24	1	22	27	10	3	12	20	5	277	

Tablo 17 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin eğitim görülen birim değişkenine göre Bitcoin (BTC) kripto para türünü en çok ve en az kullanan öğrencilerin sayılarının; **İİBF** (N=16) ve **SPBF** (N=1) olduğu, Bitcoin Cash (BCH) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrencilerin sayılarının; **İİBF** (N=5), **EF** (N=1), **FEF** (N=1), **İİF** (N=1), **MTF** (N=1), **SBF** (N=1), **VF** (N=1), **TBM** (N=1), **OM** (N=1), **İF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SHM** (N=0), ve **GM** (N=0); Dash (DASH) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **MF** (N=4) ve **İİBF** (N=1), **MTF** (N=1), **TBM** (N=1), **SBM** (N=1), **OM** (N=1), **EM** (N=1); **EF** (N=0), **İF** (N=0), **İİF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SHM** (N=0) ve **GM** (N=0); Dogecoin (DOGE) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **İİBF** (N=8) ve **FEF** (N=1), **İİF** (N=1), **MF** (N=1), **VF** (N=1), **GM** (N=1); **EF** (N=0), **İF** (N=0), **SPBF** (N=0), **TBM** (N=0), **SHM** (N=0); Litecoin (LTC) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **İİBF** (N=6) ve **EF** (N=1), **MF** (N=1), **VF** (N=1); **FEF** (N=0), **İİF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SBM** (N=0), **SHM** (N=0), **OM** (N=0) ve **GM** (N=0); Monero (XMR) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **MF** (N=3) ve **FEF** (N=1), **İİBF** (N=1), **TBM** (N=1), **EM** (N=1); **EF** (N=0), **İF** (N=0), **İİF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SBM** (N=0), **SHM** (N=0), **OM** (N=0) ve **GM** (N=0); Nano (NANO) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **SBF** (N=3) ve **İİF** (N=1), **MTF** (N=1), **VF** (N=1); **EF** (N=0), **FEF** (N=0), **İİBF** (N=0), **SHBF** (N=0), **TBM** (N=0), **SBM** (N=0), **SHM** (N=0), **OM** (N=0), **EM** (N=0) ve **GM** (N=0); Ripple (XRP) kripto para türünü en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının; **İİBF** (N=7) ve **FEF** (N=1), **MF** (N=1), **SBM** (N=1); **İİF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SHM** (N=0), **OM** (N=0); diğer kripto para türlerini en çok/en az kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci sayılarının **İİBF** (N=5) ve **FEF** (N=1), **İF** (N=1), **SHM** (N=1); **EF** (N=0), **İİF** (N=0), **MF** (N=0), **SBF** (N=0), **SPBF** (N=0), **SBM** (N=0) ve **GM** (N=0) şeklinde olduğu görülmektedir.

3.2. Metaforik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde katılımcı öğrencilerin Metaverse kavramına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile ortaya çıkarmak için yapılan analizler verilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan formun son bölümünde, katılımcı öğrencilerin Metaverse kavramına ilişkin metaforik algılarını belirleyebilmek amacıyla “Metaverse sizin için ne ifade etmektedir? (Bir kelime ile açıklayınız)” ifadesi yer almaktadır. Öğrenciler tarafından uygun şekilde doldurulmuş ifadeleri kapsayan metaforların analiz

edilmesi sürecinde, açık kaynaklı bir metin madenciliği sunan Voyant (<https://voyant-tools.org/>) aracı kullanılmıştır. İlk olarak, katılımcı öğrencilerin yöneltilen soruya yazmış oldukları ifadelerde en sık geçen kelimeleri tespit etmek amacıyla kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelime bulutunda yer alan bir kelime ne kadar büyükse, katılımcı öğrenciler o kelimeyi daha sık kullanmış demektir. Kelime bulutu, Şekil 22’de; en sık tekrar eden ilk on kelime Tablo 18’de sunulmaktadır.

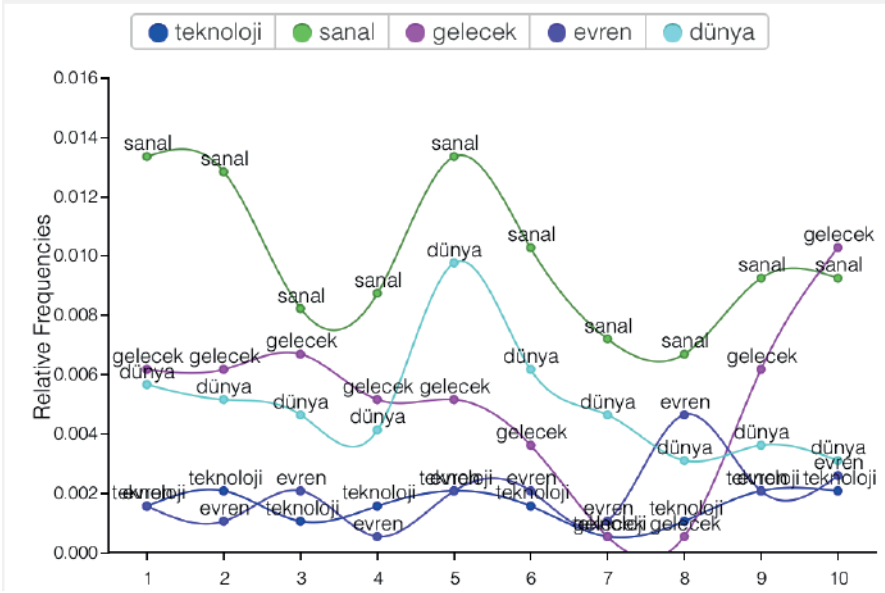


Şekil 22. Üniversite öğrencilerinin Metaverse algılarına yönelik metaforik kelime bulutu

Tablo 18. En sık tekrar eden kelimeler

Kelime	Tekrar Sayısı
Sanal	193
Gelecek	98
Dünya	97
Evren	38
Teknoloji	30
Yeni	23
İfade	17
Gerçek	17
Dijital	17
Gerçeklik	15

Şekil 22 ve Tablo 18 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin Metaverse ile ilişkilendirdikleri kavramların çoğunlukla “Sanal”, “Gelecek”, “Dünya”, “Evren” ve “Teknoloji” olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, öne çıkan kelimelerin Metaverse kavramı ile uyumlu oldukları, katılımcı öğrencilerin Metaverse kavramını geleceğin teknolojisi olarak kabul ettikleri görülmektedir. Çalışmada öğrencilerin Metaverse ile ilgili kullanmış oldukları metaforik kelimelerin karşılıklı kullanım frekanslarını gösteren şekil aşağıda yer almaktadır.



Şekil 23. Karşılıklı kullanım frekansları

Şekil 23'te, “sanal” metaforunun, “dünya”, “gelecek”, “evren” ve “teknoloji” metaforlarına göre daha yüksek frekansla ($f=0,014$) sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Üniversite öğrencilerinin Metaverse algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Sonuç

Bu araştırmaya Aksaray Üniversitesinin çeşitli birimlerinden katılan 770 öğrenciden 450'si kadın; 320'si erkeklerden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 211'i 20 yaş altı; 559'u ise 20 yaş üstüdür. Araştırmaya toplam 16 akademik birimden öğrenci dahil edilmiştir. Katılımcı öğrencilerin 119 tanesi kripto para kullandığını söylerken, kripto para kullanmadığını söyleyenlerin sayısı 651'dir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış, bu değerlerin sırasıyla “-0,605” ve “0,602” olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular doğrultusunda araştırmanın veri setinin normal dağılım gösterdiği varsayımı kabul edilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin demografik değişkenlere göre Metaverse algı düzeylerine ve alt boyutlarına ilişkin puanların ortalamalarına bakıldığında kadın katılımcıların puanlarının ($\bar{X}=3.453$) erkek katılımcıların puanlarına ($\bar{X}=3,551$) göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarında da benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Katılımcı öğrencilerden 20 yaş altı olanların ortalaması ($\bar{X}=3,455$) 20 yaş üstü öğrencilere ($\bar{X}=3,508$) göre daha düşük iken ölçeğin “sosyal” ve “yaşam biçimi” alt boyutlarında tersi durum söz konusudur. Öğrencilerin öğrenim gördükleri birimlere göre Metaverse algı düzeyleri, en yüksek ortalama ($\bar{X}=4,026$) ile Fen-Edebiyat Fakültesi olurken, en düşük ortalama ($\bar{X}=3,190$) ise İslami İlimler Fakültesi olmuştur. Alt boyutlara bakıldığında, özellikle teknoloji alt boyutunda, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, Ortaköy MYO ve İslami

İlimler Fakültesi öğrencileri en düşük ortalamaya sahiptirler. Dijitalleşme alt boyutunda ise Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, en düşük ortalama İslami İlimler Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi olmuştur. Sosyal alt boyutunda Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencileri en yüksek ortalamaya sahip iken, en düşük ortalama İslami İlimler Fakültesi ve Mimarlık ve Tasarım Fakültesi olmuştur. Yaşam biçimi alt boyutunda ise, İslami İlimler Fakültesi ve İletişim Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin en yüksek ortalamaya, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Güzelyurt MYO'da öğrenim gören öğrencilerin en düşük ortalamaya sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Katılımcı öğrencilerin kripto para kullanım durumuna göre ortalamalarına bakıldığında, kripto para kullanan öğrencilerin ($\bar{X}=3,844$) ile kripto para kullanmayan öğrencilere göre ($\bar{X}=3,430$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun, ölçeğin bütün alt boyutlarında paralel şekilde devam ettiği anlaşılmaktadır.

Üniversite öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre Metaverse ve alt boyutlarına ilişkin algı düzeylerine ait ortalamalarının bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, varyansların eşitliği varsayımı için Levene testi sonuçlarına bakılmıştır. Buna göre Levene " $p<0,05$ " ise t testinin üst satırı, aksi halde alt satırı dikkate alınmıştır. Erkek öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamaları ($\bar{X}=3,551$) her ne kadar kadın öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{X}=3,453$) yüksek olsa da t testi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak manidar ($p=0,079$) bir farkın olmadığı görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında cinsiyete göre manidar bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında sadece "dijitalleşme" alt boyutunda erkek öğrencilerin ortalamalarının ($X=3,686$) kadın öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,500$) manidar ($p=0,010$) olarak farklılaştığı, diğer boyutlarda ise (teknoloji, sosyal, yaşam biçimi) manidar olarak farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmanın katılımcı öğrencilerinden 20 yaş altındaki olanların Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarının ($\bar{X}=3,455$), 20 yaş üstündekilere göre ($\bar{X}=3,508$) daha düşük olmasına rağmen, yapılan t testi sonuçlarında göre istatistiksel olarak manidar ($p=0,397$) bir farkın bulunmadığı görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında ise yaşa göre manidar bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında sırası ile "dijitalleşme" ve "yaşam biçimi" alt boyutlarında manidar bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda dijitalleşme alt boyutunda 20 yaş üstü öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,627$), 20 yaş altı öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,445$) manidar ($p=0,019$) olarak farklılaştığı, yaşam biçimi alt boyutunda ise 20 yaş altı öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,503$) 20 yaş üstü öğrencilerin

ortalamalarına ($\bar{X}=3,328$) göre manidar ($p=0,026$) olarak farklılaştığı görülmektedir.

Üniversite öğrencilerinin kripto para kullanım durumlarına göre Metaverse ve alt boyutlarına ilişkin algı düzeylerine ait ortalamalarının bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, kripto para kullanan öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarının ($\bar{X}=3,845$), kripto para kullanmayan öğrencilerin Metaverse algı düzeylerine ait puan ortalamalarından ($\bar{X}=3,430$) manidar olarak farklılaştığı görülmektedir. Metaverse alt boyutlarında kripto para kullanım durumuna göre manidar bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında sırası ile “teknoloji”, “dijitalleşme” ve “sosyal” alt boyutlarında manidar bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda teknoloji alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,999$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,549$); dijitalleşme alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=4,048$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,492$); sosyal alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,546$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,031$) manidar olarak farklılaştığı görülmektedir. Son olarak yaşam biçimi alt boyutunda kripto para kullanan öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}=3,482$), kripto para kullanmayan öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3,357$) manidar bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri akademik birime göre Metaverse ve boyutlarına ait algı düzeylerinin ortalamalarının ANOVA analizi sonuçlarına göre, katılımcı öğrencilerin Metaverse algı düzeyi ortalamalarının öğrenim gördükleri akademik birim açısından manidar olarak farklılaştığı, aynı durumun alt boyutlar açısından da geçerli olduğu görülmektedir. Alt boyutlardan “Teknoloji”nin F değerinin 7,187 ve buna karşılık gelen p değerinin ise 0,000 olarak bulunduğu görülmektedir. “Dijitalleşme” alt boyutunun F değeri 5,472 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,000; “Sosyal” alt boyutunun F değeri 5,009 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,000; “Yaşam biçimi” alt boyutunun F değeri 2,342 ve buna karşılık gelen p değerinin 0,003 olduğu anlaşılmaktadır. Hangi akademik birimin ortalamasının hem Metaverse hem de alt boyutlarında diğerlerinden manidar olarak farklı olduğuna dair karşılaştırmaların olduğu veriler Tablo 13’te gösterilmektedir.

Metaverse uygulamalarını kullanma durumları ve hangi uygulamaları kullandıkları ile ilgili yapılan çoklu yanıt analizi incelendiğinde; katılımcılardan 34 öğrenci Metaverse uygulamalarını kullanmadığını ifade ederken, 736 öğrencinin Metaverse uygulamalarını kullandıkları anlaşılmaktadır.

Demografik değişkenlere göre Metaverse uygulaması kullanan katılımcıların 435'i kadın, 301'i erkektir. Cinsiyet değişkenine göre kadın katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulamaları; “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.), (N=255) ve “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=255) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=4) uygulamalardır. Erkek katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=205) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=6) uygulamalardır. Yaş değişkenine göre Metaverse uygulaması kullanan öğrencilerden “20 yaş altı” olanların sayısı 205 iken “20 yaş üstü” olanların sayısı 531'dir. Kripto para kullanım durumu değişkenine göre Metaverse uygulaması kullanan öğrencilerden “Evet” diyenlerin sayısı 113 iken, “Hayır” diyenlerin sayısı 623'tür. Yaş değişkenine göre katılımcılardan “20 yaş altı” olanların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması, “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.), (N=135) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, “diğer” (N=5) uygulamalardır. “20 yaş üstü” katılımcıların en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=350) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=5) uygulamalardır. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Evet” diyenlerin en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=85) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=3) uygulamalardır. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Hayır” diyenlerin en çok kullandıkları Metaverse uygulaması “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.), (N=375) iken en az kullandıkları Metaverse uygulaması, diğer (N=7) uygulamalardır.

Katılımcı öğrencilerin eğitim görülen birim değişkenine göre “Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.)” Metaverse uygulamasını sırasıyla en çok ve en az kullananların sayılarının; *İİBF* (N=43, N=1), *SBF* (N=32, N=1), *TBM* (N=37, N=2), *SBM* (N=39, N=2), *SHM* (N=21, N=1), *OM* (N=35, N=1), *EM* (N=23, N=0) şeklinde olduğu görülmektedir. “Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.)” Metaverse uygulamasını sırasıyla en çok ve en az kullananların sayılarının; *EF* (N=28, N=0), *FEF* (N=46, N=0), *İF* (N=36, N=0), *İİF* (N=27, N=0), *MTF* (N=26, N=0), *MF* (N=42, N=1), *PBFS* (N=24, N=0), *VF* (N=29, N=0), *GM* (N=24, N=1) şeklinde olduğu görülmektedir.

Kripto para kullanma durumları ve hangi kripto paraları kullandıkları ile ilgili yapılan çoklu yanıt analizi sonucunda katılımcılardan 621 öğrenci kripto para kullanmadığını ifade ederken, 149 öğrenci, kripto para kullandığını belirtmiştir. Demografik değişkenlere göre kripto para kullanan katılımcıların 39'u kadın, 110'u erkektir. Cinsiyet değişkenine göre kadın katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü; Bitcoin (BTC), (N=30) iken en az kullandıkları kripto para türleri, Ripple (XRP), (N=2) ve diğer (N=2) kripto para türleridir. Kadın katılımcıların Dogecoin (DOGE) ve Monero (XMR) kripto para türlerini hiç kullanmadıkları görülmektedir. Erkek katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=77) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO), (N=5) olmuştur. Yaş değişkenine göre “20 yaş altı” öğrencilerin en çok kullandıkları kripto para türü, Bitcoin (BTC), (N=22) iken en az kullandıkları kripto para türleri, Monero (XMR), (N=1) ve Nano (NANO), (N=1) olmuştur. “20 yaş üstü” katılımcıların en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=85) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO) (N=9)'dur. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Evet” diyenlerin en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=81) iken en az kullandıkları kripto para türü, Nano (NANO), (N=9) olmuştur. Katılımcıların kripto para kullanım durumu değişkenine göre “Hayır” diyenlerin en çok kullandıkları kripto para türü Bitcoin (BTC), (N=26) iken en az kullandıkları kripto para türü, Dash (DASH), (N=1) ve Nano (NANO), (N=1) olurken, bu katılımcıların Monero (XMR) kripto para türünü hiç kullanmadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 17 incelendiğinde, öğrencilerin kripto para türlerini kullanım oranları eğitim aldıkları birimlere göre değişiklik göstermektedir. Bitcoin (BTC) en çok İİBF (N=16), en az SPBF (N=1) öğrencileri tarafından kullanılırken, diğer kripto paralar için de benzer eğilimler görülmüştür. Örneğin, Bitcoin Cash (BCH) kullanımında İİBF öne çıkarken, MF ve İİBF öğrencilerinin Dash (DASH) ve Dogecoin (DOGE) kullandıkları dikkat çekmektedir. Her bir kripto para türünde, en çok ve en az kullanım oranları belirli birimlerde yoğunlaşmaktadır.

Katılımcı öğrencilerin Metaverse kavramına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile ortaya çıkarmak amacıyla “Metaverse sizin için ne ifade etmektedir? (Bir kelime ile açıklayınız)” oluşturulan soruya verdikleri cevaplar, açık kaynaklı bir metin madenciliği sunan Voyant (<https://voyant-tools.org/>) aracı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda, katılımcı öğrencilerin yazmış oldukları ifadelerde en sık geçen kelimeleri tespit etmek amacıyla kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelime bulutunda, bir kelimenin boyutu ne kadar büyükse, katılımcı öğrenciler o kelimeyi daha sık kullanmış

demektir. Daha sonra en sık tekrar eden ilk on kelimenin tespitine yönelik analiz sonuçları Tablo 18’de sunulmuştur. Öğrencilerin Metaverse ile ilişkilendirdikleri kavramların çoğunlukla “Sanal”, “Gelecek”, “Dünya”, “Evren” ve “Teknoloji” olduğu görülmektedir.

Metaverse teknolojisi, dünyayı çeşitli açılardan değiştirecek bir tür web tabanlı platformdur. Bu platform, gerçek/fiziki alemin izdüşümü olarak şekillenmekte ve “gerçek” ile “sanal”ın ayrımını gitgide bulanıklaştırmaktadır. Literatür incelendiğinde konuya gösterilen ilginin arttığı ve özellikle genç kuşağın Metaverse algılarını/farkındalıklarını ölçmeye yönelik çalışmaların sayısında ciddi bir artışın olduğu anlaşılmaktadır. Metaverse teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişme, yapılan çalışmalar ile senkronize bir şekilde ilerlememektedir. Özellikle dijitalleşen/sanallaşan bir dünyada Metaverse’ün gelecekteki etkilerinin eğitim-öğretim özelinde tüm süreçler ve paydaşlar açısından tartışılması gerekmektedir. Teknolojiye eşit erişimin sağlanamaması durumunda bireyler arasında oluşacak eğitim açığı/ uçurumu mevcut durumdan daha yıkıcı sonuçlar doğuracaktır. Metaverse teknolojilerinin yıkıcı/dönüştürücü gücü eşliğinde, her alanda olduğu gibi, eğitim-öğretimde de tüm paydaşların bilinmezlikle yüzleşmeleri çok çetin olacak gibi gözükmektedir. Bu nedenle bir ülkenin bulunduğu çağa uyum sağlamanın en önemli sacayağından biri olan insan kaynağının yetiştirilmesi açısından eğitim-öğretim süreçleri ile zihinsel dönüşüm için gerekli olan önce farkındalık sonra bilgi düzeyinin yükseltilmesi gerekmektedir. Özellikle bir ülkenin ve toplumun dijital dönüşümü sırasında yükseköğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin Metaverse algı düzeylerinin belirlenmesi önemli bir olgudur. Bu amaçla yapılan araştırmanın temel sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Araştırmaya katılan Aksaray Üniversitesi öğrencilerinin Metaverse algılarının orta düzeyin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.
- Algı düzeylerinin cinsiyet değişkeni açısından manidar bir fark oluşturmadığı; yaş, kripto para kullanımı ve akademik birim değişkenleri açısından istatistiksel anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir.
- Öğrencilerin birçok Metaverse uygulamasını akademik, sosyal ve finansal iş ve süreçlerinde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- Katılımcı öğrencilerden kripto para kullandığını ifade edenlerin farklı kripto para türlerine yönelik işlem yaptıkları anlaşılmaktadır.
- Araştırmanın öğrencilerde Metaverse ifadesinin nasıl bir metafor oluşturduğunun tespiti için yapılan analizde “Sanal”, “Gelecek”, “Dünya”, “Evren” ve “Teknoloji” kavramlarının ön plana çıktığı görülmektedir.

Öneriler

- Geleceğin interneti olarak ifade edilen Metaverse teknolojisinin; sanal sınıflar, e-öğrenme sistemleri başta olmak üzere birçok uygulama ile uyumu sağlanmaya çalışılmalıdır.
- Öğrenciler için derslerde gerçekleştirilen uygulamaların daha sürükleyici ve ilgi çekici hale getirilmesinde Metaverse; oyunlaştırma, simülasyon, üç boyutlu modelleme gibi uygulamalarla bir araç olarak kullanılabilir.
- Metaverse'nün temel yapısını oluşturan artırılmış, sanal ve karma gerçeklik teknolojilerinin, üniversite öğrencilerinin ilgili derslerinde kademeli olarak bilgilendirme, farkındalık oluşturma, uygulama ve beceri haline gelecek biçimde yapılandırılmasına önem verilmelidir.
- Türkçe literatürde Metaverse ve eğitim ilişkisine yönelik yeterli düzeyde çalışmanın bulunmaması, konuya ilişkin kavramsal ve ampirik çalışmalara olan ihtiyacı artırmaktadır.
- Bu çalışmanın Aksaray Üniversitesi öğrencileri ile yapılmış olması, bir kısıtlılık ortaya çıkarmaktadır. Bu anlamda farklı bölgelerdeki farklı ihtisas alanlarındaki üniversitelerde öğrenim gören öğrencilerin Metaverse algı düzeyleri tespit edilebilir.
- Farklı bilimsel araştırma teknikleri kullanılarak (nicel, nitel, karma yöntem vb.) farklı örneklem gruplarının Metaverse algısına yönelik çalışmalar uygulanabilir.
- Özellikle Metaverse kavramı ile ilgili yükseköğretimdeki tüm paydaşları içerisine alan deneysel araştırmaların yapılması, karar alıcılar açısından önemli görülebilir.
- Metaverse kavramının gelişmesi ve tüm topluma uyarlanması açısından, farklı disiplinlerden araştırmacı grupları ile multidisipliner çalışmalar yürütülebilir.

Kaynaklar

- Adams, D., Bah, A., Barwulor, C., Musaby, N., Pitkin, K., & Redmiles, E. M. (2018). Ethics emerging: The story of privacy and security perceptions in virtual reality. In *Fourteenth Symposium on Usable Privacy and Security (SOUPS 2018)* (pp. 427-442).
- Adams, R., Kewell, B., & Parry, G. (2018). Blockchain for good? Digital ledger technology and sustainable development goals. *Handbook of sustainability and social science research*, 127-140.
- Adebusola, J. A., Ariyo, A. A., Elisha, O. A., Olubunmi, A. M., & Julius, O. O. (2020). An overview of 5G technology. In *2020 international conference in mathematics, computer engineering and computer science (ICMCECS)* (pp. 1-4). IEEE.
- Akay, B. T., & Akgül, B. (2023). Sosyal medyanın toplumun alışveriş algısı üzerindeki etkileri. *Düşünce Dünyasında Türkiz*, 14(66), 161-191.
- Akgül, B. (2021). Endüstri 4.0 sürecinde dijital medyada kültürel dönüşüm. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi (İKTİSAD)*, 6(15), 206-224.
- Akkaya, S., Erkan, A., & Kapıdere, M. (2023). Spor eğitiminde Metaverse. *EGİTİMDE METAVERSE: Kuram ve Uygulamalar*, 165.
- Akleylek, S., Yıldırım, H. M., & Tok, Z. Y. (2011). Kriptoloji ve uygulama alanları: Açık anahtar altyapısı ve kayıtlı elektronik posta. *Akademik Bilişim*, 11, 2-4.
- Akpınar, B. & Akyıldız, T., Y. (2022). Yeni eğitim ekosistemi olarak metaversal öğretim. *Journal of History School*, 56, 873-895.
- Aksu, N. S., & Ercoşkun, Ö. Y. (2022). Kentlerde dijital dönüşüm ve Metaverse. *EKSEN Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3(2), 108-122.
- Alam, A., & Mohanty, A. (2022). Metaverse and Posthuman animated avatars for teaching-learning process: interperception in virtual universe for educational transformation. In *International Conference on Innovations in Intelligent Computing and Communications* (pp. 47-61). Springer, Cham.

- Anderson, J., & Rainie, L. (2022). The Metaverse in 2040. *Pew Research Centre*, 30.
- Anıl, F., Alankuş, Z. (2022). Metaverse Evreninde Pazarlama: 7P Pazarlama Karması Üzerinden Bir Değerlendirme. *Uluslararası Halkla İlişkiler ve Reklam Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 133-167.
- Arat, T., & Baltacıoğlu, S. (2016). Sanal gerçeklik ve turizm. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 19(1), 103-118.
- Ataşen, K. (2019). Blokzinciri ve akıllı sözleşmeler: Güvenli bir dijital sertifikasyon uygulamaları geliştirilmesi.
- Avaraoglu, E. (2017). Bilgi güvenliğinin temel yapı taşı: Kriptoloji. *Düşünce Dünyasında Türkiz*, 53.
- Avcu, Y. E., Tilki, Z., Dereli, A., Aksoy, İ. (2023). Lise öğrencileri metaverse hakkında ne düşünüyor? Bir karma yöntem araştırması. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 5(9), 603-636.
- Averbek, G. S., & Türkyılmaz, C. A. (2022). Sanal evrende markaların geleceği: Yeni internet dünyası metaverse ve marka uygulamaları. *Sosyal Bilimlerde Multidisipliner Çalışmalar Teori, Uygulama ve Analizler*, 99.
- Avila, L., & Bailey, M. (2016). Augment your reality. *IEEE computer graphics and applications*, 36(1), 6-7.
- Avunduk, H., & Aşan, H. (2018). Blok zinciri (blockchain) teknolojisi ve işletme uygulamaları: Genel bir değerlendirme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 369-384.
- Aydın, S. & Nalbant, K. G. (2023). The Significance of Artificial Intelligence in the Realms of Marketing, Advertising, and Branding inside the Metaverse. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(2), 301-316.
- Aydoğan, D., Yengin, D., & Bayrak, T. (2022). Sanatın hibrit gerçeklik alanı: "Metaverse". *Yedi*, (28), 53-66.
- Azadaliyev, S., & Demirkol, S. (2023). Turizm sektöründe artırılmış gerçeklik ve dijital dönüşümün değerlendirilmesi. *Turizm Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 11-26.
- Bailenson, J. N., Beall, A. C., Loomis, J., Blascovich, J., & Turk, M. (2005). Transformed social interaction, augmented gaze, and social influence in immersive virtual environments. *Human Communication Research*, 31(4), 511-537.
- Bakır, Ç. (2021). Metaverse üzerine kapsamlı bir araştırma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (45), 64-73.
- Bakan, İ., & Şekkeli, Z. H. (2019). Blok zincir teknolojisi ve tedarik zinciri yönetimindeki uygulamaları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 11(18), 2847-2877.

- Balica, R. Ş., Majerová, J., & Cuțitoi, A. C. (2022). Metaverse applications, technologies, and infrastructure: predictive algorithms, real-time customer data analytics, and virtual navigation tools. *Linguistic and Philosophical Investigations*, 21, 219-235.
- Banerjee, A., Dalal, R., Mittal, S., & Joshi, K. P. (2017). Generating digital twin models using knowledge graphs for industrial production lines. *UMBC information systems department*.
- Barrera, K. G., & Shah, D. (2023). Marketing in the Metaverse: Conceptual understanding, framework, and research agenda. *Journal of Business Research*, 155, 113420. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113420>.
- Barricelli, B. R., Casiraghi, E., & Fogli, D. (2019). A survey on digital twin: Definitions, characteristics, applications, and design implications. *IEEE access*, 7, 167653-167671.
- Batu, M., & Kocaömer, C. (2023). Metaverse nedir? Literatür art alanı bağlamında yeni bir tanım önerisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (51), 92-112. <https://doi.org/10.52642/susbed.1277793>
- Bayraktar, E., & Kaleli, F. (2007). Sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *Akademik Bilişim*, 1(6).1-6.
- Bayuk, M. N. ve Tanrikulu, E. (2022). “Pazarlamada Yeni Bir Gelecek: Metaverse”, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 8(58):1568-1585
- Beltramini, E. (2022). The Metaverse a study on the virtual and the sacred. *European Journal of Science and Theology*, 18(6), 97-111.
- Ber, A. S. (2022). Blokzincir (Blockchain) teknolojisi kapsamında elektronik çek. *Journal of Marine and Engineering Technology*, 2(1), 1-20.
- Berber, Ş. (2023). Metaverse ve işletmeler: Mevcut uygulamalar-gelecek senaryoları. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 598-631.
- Bilberg, A., & Malik, A. A. (2019). Digital twin driven human–robot collaborative assembly. *CIRP annals*, 68(1), 499-502.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5), 1-5.
- Bitget. (2024). *Metaverse’ e Giriş: Kripto ve Metaverse arasındaki ilişki nedir?*, 20 Ocak 2024 tarihinde <https://www.bitget.com/tr/academy/what-is-the-relationship-between-the-crypto-and-metaverse> adresinden alındı.
- Boyles, B. (2017). Virtual reality and augmented reality in education. *Center For Teaching Excellence, United States Military Academy, West Point, Ny*, 67.
- Bowman, T. (2018). *Fate amenable to change: A technical and social history of Virtual Reality in the United States of America, from 1965 to 2005* (Doctoral dissertation, University of Oxford).

- Bozkurt, S. S. (2017). Özel eğitimde dijital destek: Yardımcı teknolojiler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 37-60.
- Bozkurt, A. (2018). Giyilebilir teknolojilerin eğitim amaçlı kullanımına yönelik kavramsal bir değerlendirme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 87-102.
- Bozkurt, A., & Genç-Kumtepe, E. (2014). Oyunlaştırma, oyun felsefesi ve eğitim: Gamification. *Akademik Bilişim*, 14, 147-156.
- Brown Sr, R., Shin, S. I., & Kim, J. B. (2022). Will NFTs be the best digital asset for the Metaverse?. *SAIS 2022 Proceedings*. 16.
- Bulu, S. T., & İşler, V. (2011). Second life ODTÜ kampüsü. *Akademik Bilişim*, 2-4.
- Bushell, C. (2022). The Impact of Metaverse on Branding and Marketing. Available at SSRN 4144628.
- Bülbul, H., & Ersöz, B. (2022). Eğitimde yapay zekâ sanal gerçeklik ve sanal evren (Metaverse). *Yapay zekâ ve büyük veri kitap serisi (4. Baskı, s. 149-183) içinde. Nobel Akademik Yayıncılık*.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. *İlköğretim Online*, 7(1), 6-8.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, E. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 856-865.
- Can, E., & Ozan, C. (2023). Öğretmen görüşlerine göre sanal sınıflarda eğitim: Bir durum çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 241-265.
- Canbek, O. N. G. (2015). Uzaktan öğretme ve öğrenme: uzaktan eğitimin temelleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 102-111.
- Canbek Goksel, N., & Kurubacak, G. (2009). Imaginary self: Virtual women personae in Second Life. In *International Interdisciplinary Women's Studies Congress*.
- Canedo, A. (2016, Ekim). Industrial IoT lifecycle via digital twins. In *Proceedings of the Eleventh IEEE/ACM/IFIP International Conference on Hardware/Software Codesign and System Synthesis* (pp. 1-1).
- Carre, A. L., Dubois, A., Partarakis, N., Zabulis, X., Patsiouras, N., Mantinaki, E., ... & Manitsaris, S. (2022). Mixed-reality demonstration and training of glassblowing. *Heritage*, 5(1), 103-128.
- Castronova, E. (2003). Theory of the Avatar. *SSRN Electronic Journal*.

- Centobelli, P., Cerchione, R., Del Vecchio, P., Oropallo, E., & Secundo, G. (2022). Blockchain technology for bridging trust, traceability and transparency in circular supply chain. *Information & Management*, 59(7), 103508.
- Ceylan, O., & Işık, A. H. (2023). Blokzincir teknolojisi ve uygulama alanları. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(1), 129-154.
- Chen J. S. (2014). Taiwanese Graduate Student Interviews with Avatars: A Participatory Action Research Study of Teaching and Learning New Literacies on Second Life, *Exploration in Virtual Worlds: New Digital Multi-Media Literacy Investigations for Art Education*, 93-104.
- Chen, J. C. (2016). The Crossroads of English Language Learners, Task-Based Instruction, And 3d Multi-User Virtual Learning in Second Life. *Computers & Education*, 102, 152-171.
- Chen, Z., Ren, W., Ren, Y., & Choo, K. K. R. (2018). LiReK: A lightweight and real-time key establishment scheme for wearable embedded devices by gestures or motions. *Future Generation Computer Systems*, 84, 126-138.
- Chen, J., Zhan, Z., He, K., Du, R., Wang, D., & Liu, F. (2021). XAuth: Efficient privacy-preserving cross-domain authentication. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 19(5), 3301-3311.
- Cheng, R., Wu, N., Chen, S., & Han, B. (2022). Will metaverse be nextg internet? vision, hype, and reality. *IEEE Network*, 36(5), 197-204.
- Cheng, S. (2023). Metaverse and Digital Asset. In *Metaverse: Concept, Content and Context* (pp. 123-144). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Cheong, B. C. (2022). Avatars in the metaverse: Potential legal issues and remedies. *International Cybersecurity Law Review*, 3(2), 467-494.
- Colley, A., Thebault-Spieker, J., Lin, A. Y., Degraen, D., Fischman, B., Häkkinen, J., ... & Schöning, J. (2017, Mayıs). The geography of Pokémon GO: beneficial and problematic effects on places and movement. In *Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1179-1192).
- Contreras, G. S., González, A. H., Fernández, M. I. S., Martínez, C. B., Cepa, J., ve Escobar, Z. (2022). The importance of the application of the metaverse in education. *Modern Applied Science*, 16(3), 1-34.
- Craig, A. B., Sherman, W. R., & Will, J. D. (2009). *Developing virtual reality applications: Foundations of effective design*. Morgan Kaufmann.
- Çavaş, B., Çavaş, P. H., & Can, B. T. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116.
- Çelik, R. (2022). Metaverse nedir? Kavramsal değerlendirme ve genel bakış. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 8(1).

- Çınar, S., & Köse, Ö. (2021). Dijital Kurulumlar ve Etkileşimli Mekânlar. *Art-e Sanat Dergisi*, 14(27), 223-238.
- Dahan, N. A., Al-Razgan, M., Al-Laith, A., Alsoufi, M. A., Al-Asaly, M. S., & Alfakih, T. (2022). Metaverse framework: A case study on E-learning environment (ELEM). *Electronics*, 11(10), 1616.
- Damar, M. (2021). Metaverse ve eğitim teknolojisi (Metaverse and education technology).
- David, L. E. E., & Won, L. S. (2022). Nft of nft: Is our imagination the only limitation of the metaverse?. *The Journal of The British Blockchain Association*.
- Davis, A., Murphy, J. D., Owens, D., Khazanchi, D. ve Zigurs, I., (2009). Avatars, People, and Virtual Worlds: Foundations for Research in Metaverses. *Information Systems and Quantitative Analysis Faculty Publications*. 25.
- Demir, F. (2021). *Küresel piyasalar ve ekonomi dışı etkenlerin kripto para piyasaları üzerine etkileri* (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Demirbağ, İ. (2020). Üç boyutlu sanal dünyalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 97-112.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, Eylül). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- Dionisio, J. D. N., Iii, W. G. B., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1-38.
- Doğan, D., Erol, T., & Mendi, A. F. (2021). Sağlık alanında karma gerçeklik. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 11-18. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1009810>
- Doko, E. (2021). Alternatif bir dünya arayışı: Metaverse. *Lacivert*.
- Dowling, M. (2022). Fertile LAND: Pricing non-fungible tokens. *Finance Research Letters*, 44, 102096.
- Dowling, M. (2022). Is non-fungible token pricing driven by cryptocurrencies?. *Finance Research Letters*, 44, 102097.
- Dubourg, E., & Baumard, N. (2022). Why imaginary worlds? The psychological foundations and cultural evolution of fictions with imaginary worlds. *Behavioral and Brain Sciences*, 45, 276.
- Duncan, I., Miller, A., & Jiang, S. (2012). A taxonomy of virtual worlds usage in education. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 949-964.

- Durğay, Z., & Karaarslan, E. (2018). Blokzinciri teknolojisinin e-devlet uygulamalarında kullanımı: Ön inceleme.
- Dursun, N. (2021). NFT/kripto sanat ve hareketli grafik ilişkisi. *Sciences*, 7(40), 1037-1055.
- Durukal, E. & Armağan, E. (2022). Metaverse ve pazarlamaya etkileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1890-1909.
- Düzenli, K., & Perdahçı, Z. N. (2024). Sanatın yeni dijital çağı: NFT'ler ve kullanım alanları. *Yedi*, (Sanatta Dijitalizm [Özel Sayı]), 17-33.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., & Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>.
- Dwivedi, A., Chowdhury, P., Agrawal, D., Paul, S. K., & Shi, Y. (2023). Antecedents of digital supply chains for a circular economy: A sustainability perspective. *Industrial Management & Data Systems*, 123(6), 1690-1716.
- Emrem, E. (2022). Dijital teknolojilerle üretilen Metaverse [öte evren] kavramı ve etik üzerine bir tartışma. *Global Media Journal: Turkish Edition*, 12(24).
- Erekmeççi, M. (2023). Metaverse'de özgürlük sorunsalı; Gerçek mi? Sahte mi?. *Premium e-Journal of Social Science (PEJOSS)*, 7(37), 1991-1997.
- Ergüney, M., & Tepe, N. (2023). Metaverse: Bir metafor çalışması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1178-1195. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1278887>
- Erol, F. (2017). Bir etik tüketim aracı olarak adil ticaret. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 143-154.
- Erturan, İ., & Ergin, E. (2018). Dijital denetim ve dijital ikiz yöntemi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 810-830.
- Esenogho, E., Djouani, K., & Kurien, A. M. (2022). Integrating artificial intelligence Internet of Things and 5G for next-generation smartgrid: A survey of trends, challenges and prospect. *Ieee Access*, 10, 4794-4831.
- Falchuk, B., Loeb, S., & Neff, R. (2018). The social metaverse: Battle for privacy. *IEEE technology and society magazine*, 37(2), 52-61.
- Farayola, O. A., Olorunfemi, O. L., & Shoetan, P. O. (2024). Data privacy and security in it: A review of techniques and challenges. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(3), 606-615.
- Ferhat, S. (2016). Dijital dünyanın gerçekliği, gerçek dünyanın sanallığı bir dijital medya ürünü olarak sanal gerçeklik. *Trt Akademi*, 1(2), 724-746.
- Fernandez-Rio, J., de las Heras, E., González, T., Trillo, V., & Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary

- views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 509-524.
- Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100, 547-560.
- Francia III, G., Thornton, D., Trifas, M., & Bowden, T. (2014). Gamification of information security awareness training. In *Emerging trends in ICT security* (pp. 85-97). Morgan Kaufmann.
- Gadekallu, T. R., Huynh-The, T., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., ... & Liyanage, M. (2022). Blockchain for the metaverse: A review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*.
- Galanxhi, H., & Nah, F. F. H. (2007). Deception in cyberspace: A comparison of text-only vs. avatar-supported medium. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(9), 770-783. doi:10.1016/j.ijhcs.2007.04.005.
- George, A. H., Fernando, M., George, A. S., Baskar, T., & Pandey, D. (2021). Metaverse: The next stage of human culture and the internet. *International Journal of Advanced Research Trends in Engineering and Technology (IJARTET)*, 8(12), 1-10.
- Glaessgen, E., & Stargel, D. (2012, Nisan). The digital twin paradigm for future NASA and US Air Force vehicles. In *53rd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC structures, structural dynamics and materials conference 20th AIAA/ASME/ AHS adaptive structures conference 14th AIAA* (p. 1818).
- Golden, J. (2021). Nike is quietly preparing for the metaverse. CNBC. <https://www.cnn.com/2021/11/02/nike-is-quietly-preparing-for-the-metaverse-.html> adresinden 5 Temmuz 2024 tarihinde alınmıştır.
- Göçen, A. (2022). Eğitim bağlamında Metaverse. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, 6(1), 98-122.
- Göktaş, P., & Aksu, B. (2021). Endüstri 4.0 ile beraber blok zincir (blockchain) teknolojisi, bitcoin ve sanal paraların gelecekteki olası etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3), 279-293.
- Green, J., Wyllie, A., & Jackson, D. (2014). Virtual worlds: A new frontier for nurse education?. *Collegian*, 21(2), 135-141.
- Grider, D. (2021). The Metaverse: Web 3.0 Virtual Cloud Economies. Grayscale Research.
- Gunter, C. (2014). Art education and virtual worlds: Immersive, cross-curricular learning. *Exploration in Virtual Worlds: New Digital Multi-Media Literacy Investigations for Art Education*, 15-28.
- Gursoy, D., Malodia, S., & Dhir, A. (2022). The Metaverse in the hospitality and tourism industry: An overview of current trends and future research

- directions. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 31(5), 527-534.
- Gültekin, Y., & Bulut, Y. (2016). Bitcoin ekonomisi: Bitcoin eko-sisteminden doğan yeni sektörler ve analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 82-92.
- Güngör, M. (2015). Ulusal Bilgi Güvenliği: Strateji ve Kurumsal Yapılanma. *TC Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Daire Başkanlığı, Yayın*, (2919).
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*, 271.
- Hadi, R., Melumadb, S., & Parkc, E. S. (2023). The Metaverse: A new digital frontier for consumer behavior. *Journal of Consumer Psychology*. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:75c25ffe-ac98-466e-93f9-33836befb194>.
- Han, J., Liu, G., & Gao, Y. (2023). Learners in the Metaverse: A systematic review on the use of roblox in learning. *Education Sciences*, 13(3), 296.
- Heider, D. (2022). *Ethics in the Metaverse*. 01 Şubat 2024 tarihinde <https://www.scu.edu/ethics/metaverse/> adresinden alındı.
- Hennig-Thurau, T., Aliman, D. N., Herting, A. M., Cziehso, G. P., Linder, M., & Kübler, R. V. (2023). Social interactions in the metaverse: Framework, initial evidence, and research roadmap. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 51(4), 889-913.
- Huang, W. H. Y., & Soman, D. (2013). Gamification of education. *Report Series: Behavioural Economics in Action*, 29(4), 37.
- Huseynli, N. (2024). Dijital finansın temelleri: Blockzincir ve kripto paralar. *Uluslararası Finansal Ekonomi ve Bankacılık Uygulamaları Dergisi*, 5(1), 52-67.
- Huynh-The, T., Pham, Q. V., Pham, X. Q., Nguyen, T. T., Han, Z., & Kim, D. S. (2023). Artificial intelligence for the metaverse: A survey. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 117, 105581.
- Hwang, G. J., & Chien, S. Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100082.
- Imannezhad Sh, Vahedian-Shahroodi M, Shariati kh, Mansourzadeh A, Saedi M. (2023). Metaverse in Education; an Overview of Systematic Reviews. *Med Edu Bull*, 4(2), 731-43. Doi: 10.22034/MEB.2023.405301.1079
- Ioannidis, S., & Kontis, A. P. (2023). The 4 epochs of the Metaverse. *Journal of Metaverse*, 3(2), 152-165.
- Ismayilzada, L. (2017). Sanal dünyada sanal dönüşüm. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 1(3), 227-236.
- Işıcık, Ş. (2021). Telekomünikasyon sektörünün dijital ekonomiye etkisi: Türkiye ekonomisi için bir uygulama.

- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(2), 111-136.
- İmren, O. U. (2019). *Sanal gerçeklik nedir?*. 26 Ocak 2024 tarihinde <https://codemodeon.com/tr/blog/sanal-gerceklik-nedir/> adresinden alındı.
- İpek, A. R. (2023). Karma gerçeklik sorunları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (Ö13), 755-770.
- İslamoğlu, A. H., & Almaçık, Ü. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Javed, M. A., & Tahir, S. (2020, February). Roadmap for Security-as-a-Service CRAN in 5G Networks. In *2019 International Conference on Advances in the Emerging Computing Technologies (AECT)* (pp. 1-6). IEEE.
- Juul, J. and Klevjer, R (2016). "Avatar". In Klaus Bruhn Jensen and Craig, Robert T. (Eds.), *International Encyclopaedia of Communication Theory and Philosophy*. London: Wiley-Blackwell.
- Kahraman, M. E. (2022). Blok zincir, deepfake, avatar, kripto para, değiştirilemez belirteç (nft) ve sanal evren (metaverse) ile yaygınlaşan sanal yaşam. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)*, 8(1), 149-162.
- Kaleci, D., Demirel, T., & Akkuş, İ. (2016). Örnek bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı. XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Aydın: Türkiye.
- Kang, M., Robb, C. A., Kim, S., & Stephens, A. R. (2024). Digital Technology Adoption for Building Supply Chain Resilience Amid the COVID-19 Pandemic: Evidence from South Korean Manufacturers. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 65-76.
- Karaarslan, E., & Yazıcı, S. (2022). Metaverse ve Merkeziyetsizlik (Metaverse and Decentralization). *Karaarslan, E., Yazıcı Yılmaz, S.(2022) Metaverse ve Merkeziyetsizlik (Metaverse and Decentralization), Esen, FS (Ed) Metaverse Geleceğin Dünyalarını İnşaa Edecek Teknolojiler, Fırsatlar ve Tehditler;(46-61). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.*
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (27. Baskı). Ankara: Nobel.
- Kaur, N., Rutherford, C. G., Martins, S. S., & Keyes, K. M. (2020). Associations between digital technology and substance use among US adolescents: Results from the 2018 Monitoring the Future survey. *Drug and alcohol dependence*, 213, 108124.
- Kaya, E. E. (2021). *Kriptografi: Bilginin anahtarı*. 25 Ocak 2024 tarihinde <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kriptografi-bilginin-anahtari> adresinden alındı.
- Kerdvibulvech, C. (2022, Haziran). Exploring the impacts of COVID-19 on digital and metaverse games. In *International conference on human-*

- computer interaction (pp. 561-565). Cham: Springer International Publishing.
- Kılıç, M. (2022). Meta gözetimsel iktidar aygıtı olarak metaverse-insan hakları ve tekillik ideali bağlamında bir çözümleme. *Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, (1).
- Kına, E., & Biçek, E. (2023). Metaverse–Yeni Dünyaya İlk Adım.
- Kırbaç, İ. (2018). Blokzinciri teknolojisi ve yakın gelecekteki uygulama alanları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 75-82.
- Kırık, A. M., & Memmi, M. A. (2022). İnternetin geleceği Metaverse teknolojisine Türkiye perspektifinden bakış. *Asya Studies*, 6(22), 159-166.
- Krüger, J. M., Palzer, K., & Bodemer, D. (2022). Learning with augmented reality: Impact of dimensionality and spatial abilities. *Computers and Education Open*, 3, 100065.
- Kükreker, C. (2023). Hukuksal ve vergisel boyutlarıyla Metaverse. *Maliye Çalışmaları Dergisi*, (69), 147-162.
- Künüçen, H. H., & Samur, S. (2021). Dijital Çağın Gerçeklikleri Sanal, Artırılmış, Karma ve Genişletilmiş Gerçeklikler Üzerine Bir Değerlendirme. *Yeni Medya*, 2021(11), 38-62.
- Lee, J. Y. (2021). A study on Metaverse hype for sustainable growth. *International Journal of Advanced Smart Convergence*, 10(3), 72-80.
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., ... & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *arXiv preprint arXiv:2110.05352*.
- Liu, H., Yao, X., Yang, T., & Ning, H. (2018). Cooperative privacy preservation for wearable devices in hybrid computing-based smart health. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2), 1352-1362.
- López-Díez, J. (2021). Metaverse: Year One. Mark Zuckerberg's video keynote on Meta (October 2021) in the context of previous and prospective studies on metaverses. *Pensar Public*, 15(2), 299-303.
- Lu, S., Mintz, (2023). O. Marketing on the metaverse: Research opportunities and challenges. *AMS Review*, 13, 151–166 <https://doi.org/10.1007/s13162-023-00255-5>.
- Lu, Y., & Zheng, X. (2020). 6G: A survey on technologies, scenarios, challenges, and the related issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 19, 100158.
- Luxton, D. D., June, J. D., Sano, A., & Bickmore, T. (2015). Intelligent mobile, wearable, and ambient technologies for behavioral health care. *Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care*, 137.

- Lv, Z. (2020). Virtual reality in the context of Internet of Things. *Neural Computing and applications*, 32(13), 9593-9602.
- Mahmood, M. R., Matin, M. A., Sarigiannidis, P., & Goudos, S. K. (2022). A comprehensive review on artificial intelligence/machine learning algorithms for empowering the future IoT toward 6G era. *IEEE Access*, 10, 87535-87562.
- Mandapuram, M. (2016). Applications of Blockchain and Distributed Ledger Technology (DLT) in commercial settings. *Asian Accounting and Auditing Advancement*, 7(1), 50-57.
- Marczewski, A. (2013). *Gamification: A simple introduction*. EPUB.
- Martens, T. (2020, December 29). How the new virtual reality “Star Wars” experience gets us closer to a theme park “metaverse.” *Los Angeles Times*. <https://www.latimes.com/entertainment-arts/story/2020-12-28/virtual-reality-showcase-ales-from-galaxys-edge-is-my-favorite-star-wars-theme-park-experience>.
- Mayani, M. G., Svendsen, M., & Oedegaard, S. I. (2018, Nisan). Drilling digital twin success stories the last 10 years. In *SPE Norway One Day Seminar*. OnePetro.
- Meriç, Ö. (2013). Avatar Son Hava Bükücü: Animasyon Serileri ve Yaratıcılık Üzerine Bir İnceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 3 (2), Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/erciyesiletisim/issue/5869/77647>.
- Miles, S. (2022). Metaverse Ad market to break open with DOOH. *Street Fight*. 29 Ekim 2024 tarihinde <https://streetfightmag.com/2022/12/23/doo-advertising-market-breaks-open-the-metaverse-in-2023/> adresinden erişildi.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Mistry, H. K., Mavani, C., Goswami, A., & Patel, R. (2024). Artificial intelligence for networking. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(7), 813-821.
- Mitra, S. (2023). Metaverse: A Potential Virtual-Physical Ecosystem for innovative blended education and training. *Journal of Metaverse*, 3(1), 66-72. <https://doi.org/10.57019/jmv.1168056>.
- Mohammed, S. A., & Ralescu, A. L. (2023). Future internet architectures on an emerging scale—A systematic review. *Future Internet*, 15(5), 166.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1). doi:10.3390/encyclopedia2010031.
- Nagarajan, G., Moorthy, V. S., Mohamed, A. K., Mohideen, A. S., Ishaq, M. M., & Lakshmi, M. R. (2023). The Role Of The Metaverse In Digital Marketing. *JETT*, 14(5), 51-59.

- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. 28 Ocak 2024 tarihinde <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> adresinden alındı.
- Nalbant, K. G., & Aydın, S. (2023). Development and transformation in digital marketing and branding with artificial intelligence and digital technologies dynamics in the metaverse universe. *Journal of Metaverse*, 3(1), 9-18.
- Namasudra, S., Deka, G. C., Johri, P., Hosseinpour, M., & Gandomi, A. H. (2021). The revolution of blockchain: State-of-the-art and research challenges. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28, 1497-1515.
- Narin, N. G. (2022). Metaverse tasarımında yapay zeka ve robotik çözüm teknolojilerinin rolü. Metaverse: Geleceğin dünyalarını inşa edecek teknolojiler, fırsatlar ve tehditler (2. baskı) içinde (s. 65-87). Ankara: Nobel Yayınları.
- Nazlı, A. K., Beşbudak, M., & Akşit, O. O. (2022). Metaverse evreninde yer alan bazı uygulamalar üzerine tematik bir analiz. *TRT Akademi*, 7(16), 1096-1119.
- Negri, E., Fumagalli, L., & Macchi, M. (2017). A review of the roles of digital twin in CPS-based production systems. *Procedia Manufacturing*, 11, 939-948.
- Nevelsteen, K. J. (2018). Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 29(1).
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., ... & Daneshmand, M. (2021). A Survey On Metaverse: The State-Of-The-Art, Technologies, Applications, And Challenges. Arxiv Preprint Arxiv:2111.09673.
- Obaid, Z., Sabonchi, A., & Akay, B. (2016). Klasik kriptoloji yöntemlerinin karşılaştırılması. *Engineering Sciences (NWSAENS)*, 11(4), 100-108.
- Okkay, İ. (2022). Metaverse evreninde satış tutundurma. Metaverse Evreninde Bütünleşik Pazarlama İletişimi (1. Baskı, s. 141-143) içinde. Hiper Yayın.
- Onifade, M., Adebisi, J. A., Shivute, A. P., & Genc, B. (2023). Challenges and applications of digital technology in the mineral industry. *Resources Policy*, 85, 103978.
- Onyesolu, M. O., & Eze, F. U. (2011). Understanding virtual reality technology: Advances and applications. *Adv. Comput. Sci. Eng.*, 53-70.
- Orman, A., Sebetci, Ö., & Atun, H. (2022). Metaverse'e akademik bakış: Sistematik bir araştırma. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 172-201.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.

- Özdemir, S., & Gıynaş, A. Y. (2022). Metaverse ve din eğitimi. *Turkish Academic Research Review*, 7(4), 1080-1112.
- Özden, M. (2024). Endüstri 4.0 akıllı havalimanı yapay zeka uygulamalarının iş görenler üzerine etkilerine yönelik bir araştırma. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(25), 20-43.
- Özduman, A., Gök, B., & Gökçen, H. (2020). Mobil telefon kullanıcılarının mobil bağımlılık durumu ve 5G teknolojisi kabullenme niyeti modellerinin geliştirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(3), 269-288.
- Özen, A., & Gürel, F. N. (2020). Kamu denetiminde dijital dönüşüm: Dijital ikiz yöntemi. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 16-23.
- Özer, M. A., & Kartal, M. (2023). Eylem ve katılım ilişkisi açısından siyasal iletişim, dijital propaganda ve sosyal medya. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi Vē İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 1593-1619. <https://doi.org/10.18074/ckuiibfd.1294084>.
- Özkahveci, E., Civek, F., & Ulusoy, G. (2022). Endüstri 5.0 döneminde metaverse (kurgusal evren)'ün yeri. *Sciences (JOSHAS JOURNAL)*, 8(50), 398-409.
- Özpençe, A. İ., & Noyan, E. (2023). Metaverse, etik, gelecek ve kamusal düzenlemeler. *TRT Akademi*, 8(17), 106-121.
- Öztürk, S. A. (2022). Yeni bir dijital varlık olarak NFT: Pazarlama dünyasındaki yeri üzerine değerlendirmeler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(4), 1151-1164.
- Öztürk, S., & Demirhan, H. (2021). Bitcoin ve Ethereum'un Türkiye'deki fiyat dinamikleri karşılaştırması. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(4), 2110-2119.
- Papuççayan, A. (2022). *Metaverse pazarının 2030 yılında 1.5 trilyon doları geçmesi bekleniyor*. 20 Şubat 2024 tarihinde <https://webrazzi.com/2022/06/21/metaverse-pazarinin-2030-yilinda-1-5-trilyon-dolari-gecmesi-bekleniyor/#:~:text=Metaverse%20pazar%20büyüklüğünün%202025%20yılında,projelerine%20erişimin%20de%20kolaylaşması%20> hedefleniyor adresinden alındı.
- Park, S. M., & Kim, Y. G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges, *IEEE access*, 10, 4209-4251.
- Parlar, T. (2023). Data Privacy and Security in the Metaverse. In *Metaverse: Technologies, Opportunities and Threats* (pp. 123-133). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Pazarlamasyon (2022, 22 Şubat). Pazarlamacılar için Metaverse evreni. <https://www.pazarlamasyon.com/pazarlamacilar-icin-metaverse-evreni> adresinden 5 Temmuz 2024 tarihinde alınmıştır.
- Pınarbaşı, G. (2022). Metaverse'nin ekosistemi ve olası riskler. *İletişim ve Medya Alanında Uluslararası Araştırmalar X*, 43.

- Politou, E., Casino, F., Alepis, E., & Patsakis, C. (2019). Blockchain mutability: Challenges and proposed solutions. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 9(4), 1972-1986.
- Putz, L. M., Hofbauer, F., & Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110, 106392.
- Pwc. (2022). *Metaverse nedir?* 23 Ocak 2024 tarihinde <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/blog/endustri/metaverse-nedir.html> adresinden alındı.
- Pyae, A., Ravyse, W., Luimula, M., Pizarro-Lucas, E., Sanchez, P. L., Dorado-Diaz, I. P., & Thaw, A. K. (2023). Exploring user experience and usability in a metaverse learning environment for students: A usability study of the artificial intelligence, innovation, and society (AIIS). *Electronics*, 12(20), 4283.
- Radoff, J. (2021). *The Metaverse and Artificial Intelligence*, 23 Temmuz 2024 tarihinde <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-and-artificial-intelligence-ai-577343895411> adresinden alındı.
- Ramadhan, A., Pradono Suryodiningrat, S., & Mahendra, I. (2023). The fundamentals of metaverse: A review on types, components and opportunities. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 47(1), 153-165.
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023). Enhanced product design and development using Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), 4D/5D/6D Printing, Internet of Things (IoT), and blockchain: A review. *Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) D*, 4.
- Rappaport, T. S., Xing, Y., Kanhere, O., Ju, S., Madanayake, A., Mandal, S., ... & Trichopoulos, G. C. (2019). Wireless communications and applications above 100 GHz: Opportunities and challenges for 6G and beyond. *IEEE access*, 7, 78729-78757.
- Rauschnabel, P. A. (2021). Augmented reality is eating the real-world! The substitution of physical products by holograms. *International Journal of Information Management*, 57, 102279.
- Richter, S., & Richter, A. (2023). What is novel about the Metaverse?. *International Journal of Information Management*, 73, 102684.
- Rigóczki, C., Damsa, A., & Györgyi-Ambró, K. (2017). Gamification on the edge of educational sciences and pedagogical methodologies. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 7(4), 79-88.
- Rosen, R., Von Wichert, G., Lo, G., & Bettenhausen, K. D. (2015). About the importance of autonomy and digital twins for the future of manufacturing. *Ifac-papersonline*, 48(3), 567-572.

- Sabharwal, N., & Bhardwaj, G. (2022). What is aiops?. In *Hands-on AIOps: Best Practices Guide to Implementing AIOps* (pp. 1-17). Berkeley, CA: Apress.
- Sabonchi A., Obaid, Z., & Akay, B. (2016). Klasik kriptoloji yöntemlerinin karşılaştırılması. *Engineering Sciences*, 11(4), 100-108.
- Sarker, I. H. (2021). CyberLearning: Effectiveness analysis of machine learning security modeling to detect cyber-anomalies and multi-attacks. *Internet of Things*, 14, 100393.
- Sarmah, S. S. (2018). Understanding blockchain technology. *Computer Science and Engineering*, 8(2), 23-29.
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., & Güzel, M. S. (2020). Eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140.
- Savaş, B. Ç. (2023). *Metaverse ve Spor*. Efe Akademi Yayınları.
- Serpil, H. (2023). Yükseköğretim ve Metaverse. Eğitimde Metaverse: Kuram ve Uygulamalar (1. Baskı, s. 181-184) içinde. Efe Akademi Yayınları.
- Sezgin, S. (2019). Eğitimde giyilebilir teknolojiler: Fırsatlar ve eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 405-418.
- Shah, V. M., & Shah, D. (2023). Impact Of Digitalisation In Education-A Literature Review Analysis. *Towards Excellence*, 15(2).
- Sharma, S., Singh, J., Gupta, A., Ali, F., Khan, F., & Kwak, D. (2024). User Safety and Security in the Metaverse: A Critical Review. *IEEE Open Journal of the Communications Society*.
- Shen, M., Liu, H., Zhu, L., Xu, K., Yu, H., Du, X., & Guizani, M. (2020). Blockchain-assisted secure device authentication for cross-domain industrial IoT. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 38(5), 942-954.
- Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2016). Öğrenme ortamlarında yeni bir araç: Bir eğitilence uygulaması olarak artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 417-438.
- Sırkıntı, M., & Bolat, Y. (2023). Ortaokul bilişim teknolojileri öğretim programının Metaverse kavramı bağlamında değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 12(5), 2782-2798.
- Sigala, M. (2015). Gamification for crowdsourcing marketing practices: Applications and benefits in tourism. *Advances in Crowdsourcing*, 129-145.
- Singh, M., Fuenmayor, E., Hinchey, E. P., Qiao, Y., Murray, N., & Devine, D. (2021). Digital twin: Origin to future. *Applied System Innovation*, 4(2), 36.
- Soylu, M. S. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik eğitim programının okul öncesi öğretmen adaylarının tutum ve görüşlerine

- etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Suhail, S., Hussain, R., Jurdak, R., Oracevic, A., Salah, K., Hong, C. S., & Matulevičius, R. (2022). Blockchain-based digital twins: Research trends, issues, and future challenges. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 54 (11s), 1-34.
- Sun, J., Gan, W., Chao, H. C., & Yu, P. S. (2022). Metaverse: Survey, applications, security, and opportunities. arXiv preprint arXiv:2210.07990.
- Sunny, B. (2023). An Analysis of Future Prospects of Metaverse. In *How the Metaverse Will Reshape Business and Sustainability*, 17-25.
- Süleymanoğulları, M., Özdemir, A., Bayraktar, G., & Vural, M. (2022). Metaverse ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Anatolia Sport Research*, 3(1), 47-58.
- Sürmeli, D., Türkmen, N. C., & Fırat, E. G. (2024). Sanat ve eğitimde Metaverse kullanımının ekonomik etkileri: SWOT ve PEST analizi. *Journal of Business and Trade*, 5(1), 55-73.
- Stewart, R. (2023). H&M Dabbles in virtual fashion with its roblox experience. Ad Week. 30 Ekim 2024 tarihinde <https://www.adweek.com/brand-marketing/hms-roblox-experience-is-an-experiment-in-virtual-fashion/> adresinden erişildi.
- Swilley, E. (2016). Moving Virtual Retail into Reality: Examining Metaverse and Augmented Reality in the Online Shopping Experience. In *Looking Forward, Looking Back: Drawing on the Past to Shape the Future of Marketing*, 675-677, Springer, Cham.
- Şahin, B. (2019). *Microsoft: HoloLens 2 işlerin yapılışını değiştirecek*. 20 Ocak 2024 tarihinde <https://digitalage.com.tr/microsoft-hololens-2-islerin-yapilisini-degistirecek/> adresinden alındı.
- Şahin Kölemen, C. (2023). Use of Metaverse in Education. In: Baltacı, Ö. (ed.), *Educational Sciences Research I*. Özgür Publications. Doi: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub44.c86>
- Şenkardeş, İ. Ç. G. (2023). Merkeziyetsiz Kamusal Alan: Metaverse Bağlamında Kamusal Alanı Yeniden Düşünmek. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (76), 149-159.
- Şentöregil, M. (2024). Bölüm 9: Yapay zeka çağında dezenformasyon sorunu. *Medya ve Habercilik Alanında Yapay Zekanın Yükselişi*, 171.
- T24. (2022). *Metaverse'de sanal arsa satışları artıyor: Metrekaresi 4 bin dolar!* 25 Ocak 2024 tarihinde <https://t24.com.tr/haber/metaverse-de-sanal-arsa-satislari-artiyor-metrekaresi-4-bin-dolar,1005824> adresinden alındı.
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S. (2015). *Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı* 6. Basım (Mustafa Baloglu, Çev.Ed.). Ankara: Nobel.

- Tang, F., Chen, X., Zhao, M., & Kato, N. (2022). The Roadmap of Communication and Networking in 6G for the Metaverse. *IEEE Wireless Communications*, 30(4), 72-81.
- Taş, C. A. (2023). *Metaverse’te kişisel verilerin korunması*. 26 Ocak 2024 tarihinde <https://www.hukukvebilisimdergisi.com/metaversete-kisisel-verilerin-korunmasi/> adresinden alındı.
- Tayfun, A., Silik, C. E., Şimşek, E., & Dülger, A. S. (2022). Metaverse: Turizm için bir fırsat mı? Yoksa bir tehdit mi?. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 10(2), 818-836.
- Taylor, T.L. (2003). Multiple pleasures: Women and online gaming, *Convergence*, 9(1), 21-46.
- Tepe, T., Kaleci, D., & Tüzün, H. (2016, Mayıs). Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: sanal gerçeklik uygulamaları. In *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS)*, 16(18), 547-555.
- Tekin, M., Öztürk, D., & Bahar, İ. (2020). Akıllı lojistik faaliyetlerinde blokzincir teknolojisi. *Kent Akademisi*, 13(3), 570-583.
- Thorpe, A. S., & Roper, S. (2019). The ethics of gamification in a marketing context. *Journal of Business Ethics*, 155, 597-609.
- Tokel, S., & Cevizci, E. (2013). Üç boyutlu sanal dünyalar: Eğitimciler için yol haritası. *XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 1-6.
- Tong, X., Jiang, Z. H., Yu, C., Wu, F., Xu, X., & Hong, W. (2021). Low-profile, broadband, dual-linearly polarized, and wide-angle millimeter-wave antenna arrays for Ka-band 5G applications. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 20(10), 2038-2042.
- Toygar, A., Rohm Jr, C. E., & Zhu, J. (2013). A new asset type: Digital assets. *Journal of International Technology and Information Management*, 22(4), 7.
- Tuegel, E. (2012, Nisan). The airframe digital twin: Some challenges to realization. In *53rd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC structures, structural dynamics and materials conference 20th AIAA/ASME/AHS adaptive structures conference 14th AIAA* (p. 1812).
- Tunca, S., & Sezen, B. (2020). Sigorta işlemlerinde blokzincir (blockchain) teknolojisi uygulamaları. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, (14), 13-25.
- Türk, A. S. (2023). Metaverse çocuk oyunlarındaki illüstratif karakterlerin göstergebilimsel açıdan çözümlenmesi [Yayımlanmamış doktora tezi], İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi.
- Türk, G. D., Bayrakçı, S., & Akçay, E. (2022). Metaverse ve benlik sunumu. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 12(2), 316-333.
- Türk, G. D., & Darı, A. B. (2022). Metaverse’de bireyin toplumsallaşma süreci. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 277-297.

- Tyagi, A. K. (2023). Decentralized everything: Practical use of blockchain technology in future applications. In *Distributed Computing to Blockchain* (pp. 19-38). Academic Press.
- Upadhyay, A., Mukhuty, S., Kumar, V., & Kazancoglu, Y. (2021). Blockchain technology and the circular economy: Implications for sustainability and social responsibility. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126130.
- Ustaoglu, E., Kiran, S., Bağcı, M., & Emre, İ. E. (2022). NFT (Non-Fungible-Talken) ve uygulama alanları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(4), 1801-1821.
- Uysal, T., & Kurt, G. (2018). Muhasebede ve denetimde blok zinciri teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 467-481.
- Uzun, K., & Aydın, C. H. (2012). Kullanıcı profilinin ve bireylerarası ilişkilerin gerçek yaşamla karşılaştırılması: Second Life örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 263-290.
- Uzun, Y., & Gözel, O. (2022). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kültürel Miras Alanlarına Etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 280-284. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1021825>.
- van Gaalen, A. E., Brouwer, J., Schönrock-Adema, J., Bouwkamp-Timmer, T., Jaarsma, A. D. C., & Georgiadis, J. R. (2021). Gamification of health professions education: a systematic review. *Advances in Health Sciences Education*, 26(2), 683-711.
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
- Vardarlı, B. (2021). Teknolojik bir yaklaşım: Sanal gerçeklik maruz bırakma terapisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 22(1), 40-56.
- VictoryXR., (t.y.). *Where online meets hands-on learning*. 28 Ocak 2024 tarihinde <https://www.victoryxr.com/higher-education/> adresinden alındı.
- Volodin, V. S., & Tolokonkii, A. O. (2019, Kasım). Concept of instrumentation of digital twins of nuclear power plants units as observers for digital NPP I&C system. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1391, No. 1, p. 012083). IOP Publishing.
- Wang, Z., Liao, X., Zhao, X., Han, K., Tiwari, P., Barth, M. J., & Wu, G. (2020, Mayıs). A digital twin paradigm: Vehicle-to-cloud based advanced driver assistance systems. In *2020 IEEE 91st Vehicular Technology Conference (VTC2020-Spring)* (pp. 1-6). IEEE.
- Wang, Y., Su, Z., Guo, S., Dai, M., Luan, T. H., & Liu, Y. (2023). A survey on digital twins: architecture, enabling technologies, security and privacy, and future prospects. *IEEE Internet of Things Journal*.

- Wang, Y., Su, Z., Zhang, N., Xing, R., Liu, D., Luan, T. H., & Shen, X. (2022). A survey on metaverse: Fundamentals, security, and privacy. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*.
- Wang, H., Ning, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., ... & Daneshmand, M. (2023). A survey on the metaverse: The state-of-the-art, technologies, applications, and challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(16), 14671-14688.
- Werbach, K. (2014). (Re) defining gamification: A process approach. In *Persuasive Technology: 9th International Conference, PERSUASIVE 2014, Padua, Italy, May 21-23, 2014. Proceedings 9* (pp. 266-272). Springer International Publishing.
- Wigham, C. R., Panichi, L., Nocchi, S., & Sadler, R. (2018). Interactions for language learning in and around virtual worlds. *ReCALL*, 30(2), 153-160.
- Xuan, T. R., & Ness, S. (2023). Integration of blockchain and AI: Exploring application in the digital business. *Journal of Engineering Research and Reports*, 25(8), 20-39.
- Yağcıoğlu, Ç. İ. (2020). Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik olgularının kullanımı. 29 Ocak 2024 tarihinde <https://educathub.com/egitim-ve-ogretimde-artirilmis-gerceklik-olgularinin-kullanimi/> adresinden alındı.
- Yasin, A. M., Darleena, Z., & Isa, M. A. M. (2012). Avatar Implementation in Virtual Reality Environment using Situated Learning for “Tawaf.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 67, 73–80. doi:10.1016/j.sbspro.2012.11.308.
- Yaşa, A. A. (2022). Kamu sektöründe blok zincir teknolojisi kullanımı: Türkiye’de mevcut durum analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 17(66), 615-633.
- Yazıcı, B. (2019). *Blokszincirin temel özellikleri nelerdir?* 30 Ocak 2024 tarihinde <https://www.burcinyazici.com/blokszincirin-temel-ozellikleri-nelerdir-4242.html/> adresinden alındı.
- Yıldırım, B., & Kavut, İ. E. (2022). Kurgusal mekânın bilimsel ve felsefi boyutları: The Animatrix–The Second Renaissance bölümüne metaverse çerçevesinden bakmak. *ARTS: Artuklu Sanat ve Beşeri Bilimler Dergisi*, (Dijitalleşme Özel Sayısı), 115-144.
- Yılmaz, İ. (2022). Metaverse ve NFT dünyasına tasarım açısından bir bakış. *International Journal of Social Humanities Sciences Research*, 9(87), 1752-1763.
- Yolal, O. (2022). Roblox Studio ile mühendislik eğitimi için deneyim geliştirme. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 6(1), 51-57.

- Yoo, K., Welden, R., Hewett, K., & Haenlein, M. (2023). The merchants of meta: A research agenda to understand the future of retailing in the metaverse. *Journal of Retailing*. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2023.02.002>.
- Yu, J. E. (2022). Exploration of educational possibilities by four Metaverse types in physical education. *Technologies*, 10(5), 104.
- Yüksel, H. (2022). Yeni medya ve dijital dönüşümün ötesi “Metaverse”. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (29), 237-258.
- Zhao, T., Wang, Y., Liu, J., Chen, Y., Cheng, J., & Yu, J. (2020, Temmuz). Trueheart: Continuous authentication on wrist-worn wearables using ppg-based biometrics. In *IEEE INFOCOM 2020-IEEE Conference on Computer Communications* (pp. 30-39). IEEE.
- Zhu, W., Owen, C. B., Li, H., & Lee, J. H. (2004). Personalized in-store e-commerce with the promopad: an augmented reality shopping assistant. *Electronic Journal for E-commerce Tools and Applications*, 1(3), 1-19.
- Zichermann, G., & Linder, J. (2010). *Game-based marketing: inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests*. John Wiley & Sons.

Ekler

Ek 1. Yasal izin belgesi



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Aksaray Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu/Tab: 01/07/2022 22:12



E0000731584

Sayı : E-34183927-000-00000731584
Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın: Zeliha SEÇKİN

“Üniversite Öğrencilerinin Metaverse Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı 2022/04-26 protokol numaralı başvuru 24.06.2022 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurul
Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden bece69a0-3a61-418d-b8b9-6074d735fc8 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BECE69A0-3A61-418D-B8B9-6074D735CFC8

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/aksaray-universitesi-ebys>

Adres: tarih Bölümü

Telefon No: 2882194 Faks No: 2882125

e-Posta: naygun@aksaray.edu.tr İnternet Adresi:

<https://www.aksaray.edu.tr/>

KEP Adresi:

Ayrıntılı bilgi için: Necmettin AYGÜN

Profesör

Telefon No: 2882194



Ek 2. Anket formu

METAVERSE ÖLÇEĞİ SORULARI VE ALT BOYUTLARI

		Katılmıyorum				Katılıyorum					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Metaverse, bir yatırım aracıdır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Metaverse, internetin geleceğidir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Metaverse, hayatımızı kolaylaştıracak yenilikleri barındırır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Metaverse, güvenilir bir alt yapıya sahiptir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Metaverse, gelişen teknolojinin en önemli ürünüdür.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Metaverse, yaşam standartlarımızı ve rutinlerimizi değiştirecektir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Metaverse, aracılığı ile sanal bir yaşam ortamı inşa edilmektedir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Metaverse, sayesinde fiziksel dünyadan sanal dünyaya geçiş hızlanacaktır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Metaversede, kendi avatarımı tasarlayarak metaverse dünyasında yer alırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	Metaverse, pazarlama stratejisinin bir ürünüdür.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11	Metaverse, ortamında sanal alışveriş yaparım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
12	Metaverse, dünyasında düzenlenecek etkinliklere (konser, sportif faaliyet, gezi, toplantı eğitim vb.) katılırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13	Metaverse, kişilerin sanal iletişim ve etkileşim düzeylerini etkileyecektir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14	Metaverse, aile bağlarını olumsuz yönde etkileyecektir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
15	Metaverse sağlığı (uyku, beslenme, hareketli yaşam, depresyon vb.) olumsuz yönde etkileyecektir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Metaverse Ölçeği Alt Boyutlar	Maddeler
Teknoloji	1-2-3-4-5-10-13
Dijitalleşme	9-11-12
Sosyal	14-15
Yaşam Biçimi	6-7-8

Demografik Bilgiler**17. Cinsiyetiniz ****Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.* Kadın Erkek**18. Yaşınız ****Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.* 20 yaş altı 20 yaş üstü**19. Eğitim gördüğünüz birim ****Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

- Eğitim Fakültesi
- Fen Edebiyat Fakültesi
- İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
- İletişim Fakültesi
- İslami İlimler Fakültesi
- Mimarlık ve Tasarım Fakültesi
- Mühendislik Fakültesi
- Sağlık Bilimleri Fakültesi
- Spor Bilimleri Fakültesi
- Veteriner Fakültesi
- Teknik Bilimler MYO
- Sosyal Bilimler MYO
- Sağlık Hizmetleri MYO
- Ortaköy MYO
- Eski MYO
- Güzelyurt MYO
- Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- Sosyal Bilimler Enstitüsü

20. Kullandığınız Metaverse uygulamaları (Birden fazla işaretleyebilirsiniz.)*Uygun olanların tümünü işaretleyin.*

- Akıllı telefonlar ve baş üstü gösterge araçları (Örn: Pokemon Go, Digital Textbook, Realistic Content vb.)
- Giyilebilir cihazlar (Apple Watch, Samsung Health vb.)
- Harita tabanlı hizmetler (Google Earth, Google Maps, Airbnb vb.)
- Çevrimiçi çok katılımcılı oyunlar (Second Life, Minecraft, Roblox vb.)
- Diğer: _____

21. Kripto para kullanıyor musunuz? (Bu soruya cevabınız evet ise bir sonraki soruyu cevaplayınız.)

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

Evet

Hayır

22. Kullandığınız kripto para türleri (Birden fazla işaretleyebilirsiniz.)

Uygun olanların tümünü işaretleyin.

Bitcoin (BTC)

Bitcoin Cash (BCH)

Dash (DASH)

Dogecoin (DOGE)

Litecoin (LTC)

Monero (XMR)

Nano (NANO)

Ripple (XRP)

Diğer: _____

23. Metaverse, sizin için ne ifade etmektedir? (Bir kelime ile açıklayınız.) *

Üniversite Öğrencilerinin METAVERSE Algıları

Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN
Öğr. Gör. Onur DOĞAN
Arş. Gör. Fatma İŞLER