

Küresel Ticaretin Yeni Bir Boyutu: Metaverse

A New Dimension of Global Trade: Metaverse

M. Burak TÜFENK^{1*} 

¹Bağımsız Araştırmacı, VHKİ, Ticaret Bakanlığı, Kayseri, Türkiye

Özet: Metaverse teknolojisinin sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve birbirine bağlı dijital ekosistemlerin birleşimi olarak ortaya çıkışı, küresel ticaretin algılanma ve icra edilme biçiminde köklü değişikliklere neden olmuştur. Dijitalleşmenin küreselleşmeyle iç içe geçtiği bu dönemde, metaverse küresel ticaretin temellerini yeniden şekillendirebilecek güçlü bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde literatür incelemesi yöntemiyle hazırlanmış bir derleme makalesi olup, metaverse'in küresel ticaret üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırmada, konuya ilişkin akademik çalışmalar, uluslararası kuruluş raporları ve güncel sektörel yayınlar değerlendirilmiştir. İçerik analiziyle yapılan inceleme sonucunda, metaverse'in işletmelere sanal mağazalar, dijital ticaret platformları ve sanal fuarlar aracılığıyla küresel ölçekte erişim sağladığı; veri analitiği ve yapay zeka entegrasyonu ile pazarlama ve tedarik zinciri yönetiminde önemli fırsatlar sunduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, yüksek maliyet gereksinimleri, hukuki belirsizlikler ve siber güvenlik tehditleri gibi risklerin de varlığı dikkat çekmektedir. Elde edilen bulgular, metaverse'in küresel ticaret için hem fırsatlar hem de zorluklar barındırdığını ortaya koymakta ve politika yapıcılar ile işletmelere yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küresel Ticaret, Teknoloji, Metaverse

Abstract: The emergence of metaverse technology as a combination of virtual reality (VR), augmented reality (AR), and interconnected digital ecosystems has led to fundamental changes in the way global trade is perceived and conducted. In this era where digitalization and globalization are intertwined, the metaverse stands out as a powerful element that could reshape the foundations of global trade. This study is a review article prepared using a literature review method within the framework of a qualitative research approach, examining the effects of the metaverse on global trade. The study evaluates academic studies, international organization reports, and current industry publications related to the subject. The content analysis revealed that the metaverse provides businesses with global access through virtual stores, digital trading platforms, and virtual fairs, and offers significant opportunities in marketing and supply chain management through data analytics and artificial intelligence integration. However, the existence of risks such as high cost requirements, legal uncertainties, and cyber security threats is also noteworthy. The findings reveal that the metaverse presents both opportunities and challenges for global trade and provide a guiding framework for policymakers and businesses.

Keywords: Global Trade, Technology, Metaverse

1. Giriş

Küresel ticaret, ekonomik büyüme ve kalkınmanın temel taşı olarak uzun yıllar boyunca geleneksel kanallar ve fiziksel etkileşimlere dayanmıştır. Ancak, son yıllarda hızla gelişen dijital teknolojiler, bu alanda köklü değişimlerin kapısını aralamıştır (Sun vd., 2022: 1). Bu dönüşümün en yenilikçi ve dönüştürücü unsurlarından biri, "metaverse" olarak adlandırılan ve sanal gerçeklik (Virtual Reality/VR), artırılmış gerçeklik (Augmented Reality/AR) ve birbirine bağlı dijital ekosistemlerin birleşiminden oluşan yeni bir dijital ortamdır (Mystakidis, 2022: 486). Metaverse, dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki farkları ortadan kaldırarak, ticaretin geleneksel yapılarını ve süreçlerini yeniden tanımlayabilecek kapasiteye sahiptir (Saridakis, 2024: 598).

Küresel ticaretin mevcut durumu da bu dönüşümü destekler niteliktedir. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) verilerine göre, 2024 yılında küresel mal ve hizmet ticareti

%4 oranında artarak 32,2 trilyon ABD dolarına ulaşmış; özellikle hizmet ticaretindeki %10'luk büyüme dikkat çekmektedir (Dünya Ticaret Örgütü, 2024). Benzer şekilde UNCTAD raporu da 2024 yılında küresel ticaretin 33 trilyon dolarla rekor seviyeye ulaştığını, bu artışta hizmetlerin %9 oranında pay sahibi olduğunu vurgulamaktadır (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı, 2024). Bu gelişmeler, dijitalleşmenin sadece e-ticaret ve çevrim içi hizmetlerin büyümesini desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda metaverse gibi yeni uygulamaların da küresel ticaretin geleceğinde belirleyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

Metaverse teknolojisine sahip olduğu sanal mağazalar, dijital fuarlar ve artırılmış gerçeklik tabanlı platformlar işletmelere küresel ölçekte erişim ve tüketici davranışlarını analiz etme imkânı sunarken; yapay zekâ ve blockchain tabanlı çözümler pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi ve tedarik zinciri yönetiminin iyileştirilmesine katkı

*İletişim Yazarı / Corresponding author. Eposta/Email : buraktufenk@hotmail.com.tr

Geliş Tarihi / Received Date: 17.08.2025

Revizyon Tarihi / Revision Date: 16.09.2025

Kabul Tarihi / Accepted Date: 24.09.2025



Dergimiz Creative Commons Atıf 4.0
Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



sağlamaktadır. Bununla birlikte, teknolojinin sürekli değişen yapısı, yüksek maliyet gereksinimleri, hukuki belirsizlikler ve siber güvenlik tehditleri de önemli riskler olarak öne çıkmaktadır.

Diğer taraftan, geleneksel küresel ticaret modelleri ise fiziki varlıkların ve yüz yüze etkileşimlerin üzerine inşa edilmiştir. Ancak, metaverse'in ortaya çıkışı, bu geleneksel yapıların köklü bir değişim geçirmesini zorunlu kılmaktadır (Varma vd., 2023: 424). Metaverse teknolojisi, işletmelerin ve tüketicilerin dijital ortamda etkileşime girmesine olanak tanıyarak, pazar erişimini genişletebilir, coğrafi engelleri ortadan kaldırabilir ve yeni ticaret yollarını teşvik edebilir. Bu durum, küresel ticaretin dinamiklerini ve operasyonel süreçlerini derinden etkilemektedir (Damaševičius, 2023: 64). Dolayısıyla, metaverse'in ticaret üzerindeki potansiyel etkilerinin incelenmesi, bu teknolojinin sunduğu fırsatları ve beraberinde getirdiği tehditleri anlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Bu makalenin amacı, metaverse teknolojisinin küresel ticaret bağlamında ortaya koyduğu fırsatları ve tehditleri kapsamlı biçimde incelemektir. Bu doğrultuda, mevcut literatür, sektörel raporlar ve güncel gelişmeler ışığında yapılan değerlendirmeler ile metaverse'in küresel ticaret uygulamalarında sunduğu olanaklar ve beraberinde getirdiği riskler tartışılmıştır. Böylece, metaverse'in küresel ticaret üzerindeki yansımalarının derinlemesine anlaşılmasının hem akademik literatüre katkı sağlayacağı hem de pratik çözüm önerilerinin geliştirilmesine zemin oluşturacağı öngörülmektedir.

Bu çalışma, giriş bölümüyle başlayıp metaverse teknolojisinin küresel ticaret alanındaki etkilerini inceleyen literatür taramasını sunmaktadır. Ardından, metaverse teknolojisi başlığı altında, metaverse kavramı, temel özellikleri ve metaverse'i şekillendiren teknolojiler ile katmanları üzerine bir inceleme yapılmıştır. Devamında, metaverse teknolojisini kullanan ülkeler ele alınmış ve metaverse'in küresel ticaret üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise, küresel ticaretin yeni bir boyutu olan metaverse teknolojisinin, küresel ticarete yönelik fırsatları ve tehditleri üzerine genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. Literatür Taraması

Metaverse teknolojisinin hızlı gelişimi, küresel ticaret üzerinde e-ticaret, lojistik, tedarik zinciri yönetimi, pazarlama ve tüketici davranışları gibi alanlarda belirgin etkiler yaratmaktadır. Her ne kadar mevcut akademik çalışmalar sınırlı olsa da bu alandaki araştırmaların giderek artması, konunun önemini ortaya koymaktadır. Literatürde genellikle söz konusu alanlar ayrı ayrı incelenirken, bu çalışma metaverse'in işletmeler ve toplum üzerindeki çok boyutlu etkilerini bütüncül bir perspektifle değerlendirmektedir. Böylece hem fırsatları hem de zorlukları aynı eksenle ele alarak literatüre sentezleyici ve yol gösterici bir katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2.1. Metaverse ve Tüketici Davranışlarına Yönelik Yaklaşımlar

Shen ve diğerleri (2021), Metaverse içinde kullanıcıların satın alma davranışlarını teşvik etmek için sanal ticaret uygulama tasarımı ve tüketici davranışı araştırmalarını sistematik bir literatür incelemesi aracılığıyla sentezlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi sürükleyici teknolojilerin kullanıcıların 2D ürün kataloglarından 3D sürükleyici sanal alanlara geçişini nasıl etkilediğini incelemektedir. Bulgular, sanal ticarete satın alma niyetini etkileyen faktörler ve öne çıkan tasarım öğelerini belirlemekte, ayrıca bu iki araştırma yönünün sinerjisi üzerine gelecekteki araştırma fırsatlarını ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, sanal ticaret uygulamalarının tasarımında iyileştirme fırsatlarını vurgulayarak e-ticaret araştırmalarına rehberlik etmektedir.

Çelikkol (2022), Metaverse dünyasının tüketici satın alma davranışları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, teknolojik gelişmelerin işletmeleri yeni iletişim kanallarına yönlendirmesi ve tüketici davranışlarının değişmesi üzerine odaklanmaktadır. Literatür incelemesi sonucunda, tüketicilerin Metaverse'e hızlıca adapte oldukları ve yeni satın alma davranışları geliştirdikleri tespit edilmiştir. Bulgular, işletmelerin Metaverse ortamında pazarlama stratejilerini yenilemeleri gerektiğini ve tüketicilere yenilikçi deneyimler sunmanın önemini vurgulamaktadır. Çalışmanın katkısı, Metaverse'in pazarlama ve tüketici davranışları üzerindeki potansiyel etkilerini anlamaya yönelik yeni bir bakış açısı sunmasıdır.

Jeong ve Kim (2022), Canlı ticareti metaverse ile birleştirerek tüketici deneyimini iyileştiren yenilikçi bir e-ticaret platformu geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın önemi, çevrim içi alışveriş deneyimini zenginleştirerek tüketicilere hem çevrim içi hem de çevrim dışı alışverişin avantajlarını bir arada sunmasında yatmaktadır. Bulgular, canlı ticaretin sınırlı iletişim ve ürün deneyimleme eksikliklerinin metaverse entegrasyonu ile aşılabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, çevrim içi alışverişte yeni bir deneyim sunarak tüketici memnuniyetini ve sadakatini artırmakta ve satıcıların marka bilinirliğini güçlendirmektedir.

Bu alandaki çalışmalar, metaverse'in tüketici davranışlarını dönüştürme potansiyelini ortaya koymaktadır. Araştırmalar, teknolojik altyapı ve tasarım unsurlarının satın alma niyeti üzerindeki rolünü, tüketici davranışlarının hızla değişimini ve canlı ticaret entegrasyonu gibi yenilikçi uygulamaları ele almaktadır. Ortak bulgu, metaverse'in tüketicilere daha sürükleyici ve etkileşimli deneyimler sunduğudur. Ancak farklı demografik gruplar ve uzun vadeli tüketici alışkanlıkları üzerine yapılan araştırmalar henüz sınırlıdır.

2.2. Metaverse'in İşletme Stratejileri ve E-Ticaret Uygulamalarına Etkileri

Durukal ve Armağan (2022), Metaverse kavramını ve pazarlamaya olan etkilerini kavramsal olarak açıklamayı amaçlamaktadır. Çalışma, metaverse'in özelliklerini ve teknolojik altyapısını inceleyerek, pazarlama stratejilerindeki potansiyel kullanım alanlarını belirlemektedir. Bulgular, metaverse'in markaların yaratıcı faaliyetlerini artırarak müşteri deneyimini iyileştirebileceğini ve işletmelere yeni pazarlama fırsatları sunabileceğini göstermektedir. Ayrıca, çalışmada, işletmelerin metaverse uygulamalarında başarılı olmaları için yüksek hızlı internetin önemine dikkat çekilmiştir. Çalışmanın katkıları arasında, literatürdeki boşlukları doldurarak metaverse pazarlaması üzerine yeni araştırma alanları önerilmesi ve işletmelere metaverse ile ilgili uygulamalarda rehberlik edilmesi yer almaktadır.

Hussain ve Farea (2022), Metaverse ekosisteminin dijital pazarlama üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, dijital pazarlamanın üç boyutlu ortamında nasıl fırsatlar sunduğunu ve uygulandığını incelemektedir. Metaverse, markaların agresif stratejiler benimseyerek Z kuşağı tüketicileriyle bağlantı kurmalarını sağlayan yeni bir pazarlama ekosistemi sunmaktadır. Bulgular, metaverse'deki sanal ürünlerin değerinin fiziksel muadilleri kadar önemli olduğunu ve pazarlamacıların sanal ortamda başarılı olmak için yeni dijital stratejiler benimsemeleri gerektiğini göstermektedir. Bu çalışma, metaverse pazarlama ekosisteminin dijital pazarlamada devrim yaratma potansiyeline sahip olduğunu ve markaların tüketici deneyimlerini daha etkileşimli ve tatmin edici hale getirmesine yardımcı olabileceğini vurgulamaktadır.

Cevher (2023), Hızla gelişen dijital pazarlamanın yeni boyutlarını incelemek ve metaverse platformunun pazarlama üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, metaverse kavramı ve bu evrende pazarlama stratejileri oluştururken karşılaşılan kritik noktalar ele alınmış, işletmelere stratejik rehberlik sağlanmıştır. Metaverse'in hem işletmeler hem de tüketiciler için önemli fırsatlar sunduğu, ancak mülkiyet hakları, ödeme zorlukları, siber saldırılar gibi bazı zorluklar barındırdığı belirtilmiştir. Gelecekteki çalışmaların bu zorlukları ve olumsuz durumları önlemeye yönelik olmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, metaverse'in tüketici davranışları ve nöropazarlama perspektiflerinden incelenmesi önerilmektedir.

Dwivedi ve diğerleri (2023), Metaverse'in tüketici araştırmaları ve uygulamaları üzerindeki etkilerini incelemek ve pazarlama bağlamındaki dönüşümsel fırsatları ve zorlukları belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, uzman katılımcıların görüşlerinden yararlanarak metaverse'in dijital pazarlama, reklam, marka yönetimi, hizmetler, değer yaratımı ve tüketici refahı konularındaki potansiyelini ele almaktadır. Bulgular, metaverse'in geniş çapta benimsenmesi durumunda pazarlamacılar için önemli fırsatlar ve zorluklar sunacağını ve yeni araştırma yönle-

ri önerildiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, akademisyenler, uygulayıcılar ve politika yapımcılar için değerli bilgiler sunmakta ve dijital pazarlama stratejilerinin metaverse'e uyum sağlaması gerektiğini vurgulamaktadır.

Lu ve Mintz (2023), Metaverse pazarlamanın firmalara sunduğu fırsatlar ve karşılaştıkları zorluklar hakkında rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışma, metaverse'in pazarlamacılara müşterilerle etkileşim kurma ve rekabet avantajı geliştirme konusundaki potansiyelini vurgulamaktadır. Bulgular, firmaların metaverse'i kullanarak 4P (promosyon, ürün, yer, fiyat) ve 5C (müşteriler, şirket, rakipler, işbirlikçiler, bağlam) çerçeveleri aracılığıyla nasıl farklılaşabileceklerini göstermektedir. Ayrıca, metaverse pazarlama için yedi potansiyel rol ve bu rollerin sağladığı fırsatlar ve zorluklar üzerinde durulmuştur. Çalışmanın katkıları, metaverse pazarlamanın uygulanmasında karşılaşılabilecek zorlukları özetleyerek, firmaların stratejik planlamalarına rehberlik edecek bilgiler sunmaktadır.

Sun ve diğerleri (2023), Metaverse teknolojilerinin e-ticaret üzerindeki etkilerini incelemek ve bu alanda gelecekte karşılaşılabilecek zorluklar ile fırsatları değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın önemi, Metaverse'in e-ticaret operasyonlarını ve stratejilerini yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olması ve tüketicilere daha iyi hizmet sunabilen fütüristik pazar yerlerinin oluşumunu desteklemesinden kaynaklanmaktadır. Bulgular, Metaverse'in sanal mağazalar, canlı yayın alışveriş platformları ve 3D ürün modelleri gibi yenilikçi iş modelleri sunduğunu ve müşteri hizmetleri, lojistik ve finans gibi çeşitli sektörlerde büyük bir gelişim potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, e-ticaretin tüm süreçlerine etki edecek yeni pazarlama fırsatlarının belirlenmesi, ürün üretim ve sevkiyat süreçlerinin değiştirilmesi ve müşteri hizmetlerinin dönüşümünü içermektedir.

Tan (2023), Metaverse'in pazarlama ve lojistik alanlarında oluşturduğu fırsatları, zorlukları ve gelecekteki araştırma gündemlerini çok yönlü bir yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın önemi, metaverse'in pazarlama iletişimi, etik, ilişkisel pazarlama, perakende pazarlama, tedarik zinciri ve ulaşım yönetimi gibi kritik alanlarda devrim niteliğinde etkiler yaratma potansiyeline sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bulgular, metaverse'in işletmelere yeni pazarlama stratejileri geliştirme, müşteri etkileşimlerini artırma ve tedarik zinciri yönetimini iyileştirme konularında büyük fırsatlar sunduğunu, ancak veri güvenliği, gizlilik ve teknolojik entegrasyon gibi ciddi zorluklarla karşı karşıya olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, metaverse'in pazarlama ve lojistik süreçlerine entegrasyonu ile ilgili kapsamlı içgörüler sunarak, işletmelerin bu yeni teknolojiden en iyi şekilde yararlanmalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir.

Yengin (2023), İletişim teknolojileriyle paralel olarak ge-

işen metaverse kavramını ve bu bağlamda ortaya çıkan e-ticaret uygulamalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve Web 3.0 gibi teknolojilerin metaverse üzerindeki etkilerini açıklayarak bu teknolojilerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemektedir. Bulgular, metaverse'in ulusal ve uluslararası gündemde büyük yer kapladığını ve günlük yaşantılarda önemli değişiklikler yarattığını göstermektedir. Bu bağlamda, e-ticaretin metaverse dünyasında nasıl bir dönüşüm geçirdiği incelenmiş ve kullanıcıların bu sanal ortamda nasıl etkileşimde bulunduğu ortaya konmuştur. Çalışma, metaverse'in sunduğu yeni alternatifler ve fırsatlar sayesinde kullanıcı deneyimlerinin nasıl iyileştirilebileceğine dair önemli katkılar sağlamaktadır.

Tavman (2024), Metaverse teknolojilerinin perakende sektörü üzerindeki dönüştürücü etkilerini incelemeyi amaçlamakta ve bu teknolojilerin işletmeler için sunduğu fırsatları ve karşılaştıkları zorlukları vurgulamaktadır. Çalışma, birçok markanın sanal mağazalar açarak metaverse perakendeciliğini gelecekteki pazarlama stratejilerinin önemli bir bileşeni olarak benimsemeye başladığını ortaya koymaktadır. Bulgular, metaverse'in işletmelere marka bilinirliğini artırma, müşterilere etkileşimli deneyimler sunma ve müşteri sadakati oluşturma potansiyeli sunduğunu göstermektedir. Bu çalışma, mevcut literatürü genişleterek metaverse perakendeciliğine dair yeni anlayışlar sunmakta ve perakendecilerin bu gelişen teknolojiyi nasıl kullanarak rekabet avantajları yaratabileceklerine dair değerli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca, araştırma, işletmelerin metaverse platformlarına geçişte karşılaşılabileceği teknik ve stratejik zorlukları ele alarak bu alandaki gelecekteki araştırmalara yol gösterecek önerilerde bulunmaktadır.

Bu alandaki çalışmalar, metaverse'in işletmelere müşteri deneyimini geliştirme ve rekabet avantajı sağlama konusunda önemli fırsatlar sunduğunu göstermektedir. Pazarlama stratejileri ve e-ticaret uygulamaları bağlamında yeni iş modelleri, marka bilinirliği ve müşteri sadakati ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, veri güvenliği, mülkiyet hakları ve teknolojik entegrasyon gibi zorluklar sıkça vurgulanmaktadır. Literatürde, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler üzerindeki etkiler ve uzun vadeli iş modeli dönüşümleri henüz yeterince ele alınmamıştır.

2.3. Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetiminde Metaverse'in Uygulama Alanları

Dolgui ve Ivanov (2023), Metaverse'in SCOM (Supply Chain Operations Management – Tedarik Zinciri Operasyon Yönetimi) üzerindeki etkilerini anlamayı amaçlamaktadır. Çalışmanın önemi, fiziksel ve dijital dünyaların nasıl bir arada var olacağını ve birbirlerini nasıl etkileyeceğini açıklamasında yatmaktadır. Bulgular, metaverse'in fiziksel tedarik zincirlerine olan etkileri, metaverse içindeki potansiyel tedarik zinciri ve operasyon yönetimi süreçleri ve karar verme alanları ile fiziksel ve metaverse SCOM'un bir arada varoluşunun karşılıklı etkilerini kapsamaktadır. Çalışma, metaverse SCOM'un yedi sosyo-teknolojik boyutunu içeren bir çerçeve öne-

rerek literatüre katkıda bulunmakta ve metaverse'in görünürlük, veri analitiği, dijital iş birliği ve bağlantı gibi konularda yeni araştırma alanları açabileceğini belirtmektedir.

Trivedi ve Negi (2023), Metaverse teknolojisinin tedarik zinciri yönetimi üzerindeki uygulamalarını ve faydalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Metaverse'in, tedarik zincirinde operasyonel verimliliği artırma ve müşteri etkileşimlerini geliştirme potansiyeli, çalışmanın önemi vurgulanmaktadır. Bulgular, metaverse'in işletmelere süreç görünürlüğü sağlama, envanter ve kapasite yönetimini iyileştirme gibi avantajlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, tedarik zinciri operasyonlarında metaverse'in benimsenmesiyle ilgili mevcut literatürü genişleterek, gelecekteki araştırmalar için yeni yönler belirlemekte ve işletmelere bu yeni teknolojiyi nasıl entegre edebilecekleri konusunda rehberlik etmektedir.

Yan (2023), Metaverse'in tedarik zinciri yönetimi üzerindeki etkilerini ve potansiyel faydalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın önemi, metaverse'in tedarik zinciri süreçlerinde daha fazla şeffaflık, güvenlik ve verimlilik sağlayarak, geleneksel yöntemlere göre üstün bir alternatif sunma potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Bulgular, metaverse'in blockchain teknolojisi ile desteklenen merkezi olmayan tedarik zinciri modellerinin, bilgi şeffaflığı ve güvenilirlik konularında mevcut eksiklikleri giderebileceğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın katkıları, tedarik zincirlerinde metaverse'in uygulama alanları ve sağladığı avantajlar hakkında kapsamlı bilgi sunarak, bu teknolojinin gelecekteki araştırma ve uygulama yönelimlerine ışık tutmaktadır.

Sadeghi ve diğerleri (2025), Metaverse teknolojisinin sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimine entegrasyonunu incelemekte ve bu teknolojinin bu alandaki karar verme süreçlerini nasıl dönüştürebileceğini vurgulamaktadır. Çalışma, metaverse'in tedarik zinciri paydaşları arasında iş birliğini artırma, lojistik karar verme verimliliğini iyileştirme ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunma potansiyelini ön plana çıkarmaktadır. Bulgular, metaverse'in daha bilgilendirilmiş ve verimli lojistik operasyonları sağlamaya, kaynak kullanımını iyileştirmeye ve çevresel etkileri azaltmaya yardımcı olduğunu göstermektedir. Çalışma ayrıca, tedarik zincirlerinde daha fazla şeffaflık ve iş birliğini teşvik etmek için blockchain teknolojisi ve sanal gerçeklik (VR) gibi kilit faktörleri tanımlamaktadır. Araştırma, metaverse teknolojisinin sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarındaki rolüne dair ampirik veriler sunarak, gelecekteki araştırmalar ve pratik uygulamalar için yeni bakış açıları sağlamaktadır. Çalışma ayrıca, metaverse'in sürdürülebilirlikle ilgili zorluklara, yenilikçi karar verme ve iş birliği yöntemleri aracılığıyla nasıl çözüm getirebileceğini keşfetmektedir; bu da uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için kritik bir faktördür.

Treiblmaier (2025), Metaverse'in tedarik zinciri yönetimi

ve operasyonlarındaki potansiyel uygulamalarını incelemekte ve bu teknolojinin temel tedarik zinciri faaliyetlerini nasıl geliştirebileceğine odaklanmaktadır. Çalışma, metaverse'in beş ana alandaki etkisini ortaya koymaktadır: iletişim ve iş birliği, veri analitiği ve planlama, üretim ve bakım, lojistik ve taşımacılık ve depo yönetimi ile envanter yönetimi. Çalışma, metaverse'in tedarik zincirinin dayanıklılık, görünürlük, şeffaflık ve sürdürülebilirlik gibi özelliklerini geliştirme kapasitesine dikkat çekmektedir. Bulgular, metaverse'in dijital ikizler kullanarak tedarik zinciri operasyonlarını simüle etme ve optimize etme imkânı sunarak, karar verme süreçlerini önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermektedir. Ayrıca, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve yapay zekâ (AI) teknolojilerinin metaverse'e entegrasyonunun, iş birliği, müşteri etkileşimi ve çalışan eğitimi açısından kritik olduğu vurgulanmaktadır. Çalışma, metaverse'in tedarik zinciri süreçlerini nasıl dönüştürebileceğine dair kapsamlı bir çerçeve sunarak, bu yenilikçi teknolojiyi benimsemek isteyen yöneticiler, araştırmacılar ve politika yapıcılar için uygulanabilir içgörüler sağlamaktadır.

Bu alandaki çalışmalar, metaverse'in tedarik zincirinde şeffaflık, görünürlük ve verimlilik artışı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Dijital ikizler, blockchain ve sanal gerçeklik gibi teknolojilerin entegrasyonu ile süreçlerin daha etkin yönetilebileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik hedeflerine katkı ve paydaşlar arasında iş birliği geliştirme potansiyeli öne çıkmaktadır. Ancak farklı sektörlerde uygulanabilirlik, maliyet-fayda dengesi ve gelişmekte olan ülkelerdeki adaptasyon süreçleri üzerine bulgular sınırlıdır.

2.4. Metaverse Ekonomisi ve Sosyo-Ekonomik Yansımaları

Türkmen ve Sürmeli (2024), Metaverse sanal ekonomisinin mikroekonomik ve makroekonomik etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Metaverse, dijital ve fiziksel gerçekliklerin birleştiği bir ortam olarak, sanal dünya içinde ekonomik fırsatlar yaratma potansiyeli taşımaktadır. Çalışmanın bulguları, metaverse'in sanal para birimleri ve blockchain teknolojileriyle desteklenen yeni ekonomik modellerin gelişmesine yol açtığını ve bu yapıların geleneksel finansal sistemlere meydan okuyabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, metaverse'in sanal dünyada iş fırsatları yaratması, yeni sanal pazarların oluşmasına katkı sağlaması ve geleneksel işgücü dinamiklerini değiştirmesi gibi önemli fırsatlar sunduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışma, metaverse sanal ekonomisinin daha sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için potansiyel taşıdığını ancak dijital uçurum nedeniyle büyümenin küresel ölçekte eşitsiz dağılabileceğini belirterek, gelecekteki araştırmalar için önemli yönler sunmaktadır. Ayrıca, bu yeni ekonomik yapının etkili bir şekilde yönetilmesi için yeni düzenleyici yaklaşımlara olan ihtiyaç da vurgulanmaktadır.

Bu alandaki çalışma, metaverse'in yeni ekonomik modeller, sanal istihdam ve dijital pazarlar yaratma kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Sanal para birimleri

ve blockchain teknolojileri ile desteklenen bu yapıların geleneksel ekonomik sistemlere meydan okuyabileceği vurgulanmaktadır. Ancak dijital uçurumun derinleşmesi, gelir dağılımı eşitsizlikleri ve düzenleyici eksiklikler önemli riskler olarak öne çıkmaktadır. Metaverse ekonomisinin küresel sisteme entegrasyonu ve uzun vadeli sosyo-ekonomik etkileri konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

3. Yöntem

Bu çalışma, nitel bir araştırma yaklaşımı çerçevesinde literatür incelemesi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, metaverse teknolojisinin küresel ticaret üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla farklı türde ikincil kaynaklardan yararlanılmıştır. Araştırmada metaverse ve küresel ticaret konularını ele alan akademik makaleler, uluslararası kuruluşların yayımladığı raporlar ve güncel sektörel yayınlar incelenmiştir. Kaynak seçiminde konunun kapsamı ile doğrudan ilişkili ve erişilebilir nitelikte olan çalışmalara öncelik verilmiştir. Veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş; elde edilen bulgular, metaverse'in küresel ticaret bağlamında sunduğu fırsatlar ve tehditler ekseninde temalar hâlinde sınıflandırılmıştır. Bu sayede, mevcut literatürden elde edilen bilgiler sistematik bir çerçevede bütünleştirilmiş ve alanın genel yönelimleri tartışılmıştır.

4. Metaverse Teknolojisi

4.1. Metaverse Kavramı

"Metaverse" terimi, bilim kurgu yazarı Neal Stephenson tarafından 1992 yılında yayımlanan "Snow Crash" adlı romanında ortaya atılmıştır. Romanda metaverse, kullanıcıların avaturları aracılığıyla birbirleriyle ve dijital ortamlarla etkileşime girebildikleri, paylaşılan bir çevrimiçi dünyayı deneyimleyebildikleri internetin sanal gerçeklik tabanlı bir halefi olarak tanımlanmaktadır (Zhao vd., 2022: 56).

Metaverse terimi, uluslararası çeşitli yazarlar tarafından tanımlanmıştır: Metaverse, gerçek hayatı ifade etmek için sanal gerçeklik simülasyonuna dayalı bir üç boyutlu (3D) dünyadır (Aburbeian vd., 2022: 285). Metaverse, kullanıcılar için genellikle sanal gerçekliğe veya artırılmış gerçekliğe dayanan sürükleyici bir ortam gerektiren teknolojik bir devrimdir (Khatrı, 2022: 1). Metaverse, birden fazla kullanıcının birleşik bir bilgisayar tarafından oluşturulan ortam ve diğer kullanıcılarla aynı anda etkileşime girebildiği sanal-fiziksel harmanlanmış bir alanı ifade etmektedir (Lee vd., 2022: 1). Metaverse, teknoloji girişimcileri arasında üç boyutlu bir sanal dünyanın, insanlarla vücut bulmuş bir internetin ve içindeki fiziksel dünyanın ortak vizyonunu ifade etmektedir (Momtaz, 2022: 225). Metaverse, fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştiren sürekli ve kalıcı çok kullanıcıli bir ortam olan gerçeklik sonrası evrendir (Mystakidis, 2022: 486).

4.2. Metaverse'in Temel Özellikleri

Metaverse kavramının hala gelişmekte olduğu göz önüne alındığında, özelliklerinin zaman içinde gelişmeye ve genişlemeye devam edeceği hiç şüphesizdir. Bu teknolojinin temel özellikleri aşağıda kısaca yer verilmiştir (Wang vd., 2022: 6).

- **Sürükleyicilik:** Metaverse'deki sürükleyicilik, kullanıcıların sanal ortama tam olarak katılma ve kendilerini bu ortamın bir parçası gibi hissetme derecesini ifade etmektedir. Bu, kullanıcıların fiziksel olarak oradaymış gibi ve dijital dünyada etkileşim halindeymiş gibi bir mevcudiyet duygusu yaşamalarını sağlamaktadır. Bu hissiyat, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR), dokunsal geri bildirim ve gerçekçi görsel-işitsel öğeler gibi gelişmiş teknolojilerle desteklenmektedir.
- **Hiper Uzak-Zamansallık:** Metaverse, fiziksel dünyadaki sınırlamaların ötesinde bir sanal alan sunmaktadır. Kullanıcılar, birbirine bağlı sonsuz sayıda sanal dünyaya erişerek bu dünyalarla etkileşimde bulunabilmektedir. Zaman manipülasyonu sayesinde, zaman genişlemesi, zaman yolculuğu ve farklı zaman bağlamlarının birleşimi mümkün olmaktadır. Bu özellikler, fiziksel dünyanın doğrusal doğasının ötesine geçerek benzersiz ve dinamik etkileşimler sunmaktadır.
- **Sürdürülebilirlik:** Metaverse'in sürdürülebilirliği, bu teknolojinin çevreye ve kaynaklara zarar vermeden büyüme ve gelişme yeteneğini ifade etmektedir. Metaverse geniş bir kullanıcı tabanını çektiği için, ekolojik etki, enerji tüketimi ve kaynak kullanımı gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir. Sürdürülebilirlik çabaları, metaverse'in gerçek dünyayı olumsuz etkilemeden ilerlemesini sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını, veri merkezlerinin optimize edilmesini ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesini içermektedir. Örneğin, Microsoft'un Karbon Negatif Veri Merkezleri Projesi önemli bir adım teşkil etmektedir.
- **Birlikte çalışabilirlik:** Metaverse, farklı bileşenler ve platformlar arasındaki engelleri kaldırarak kesintisiz iletişim ve etkileşim imkanı sunmaktadır. Kullanıcıların çeşitli sanal dünyalarda özgürce hareket etmelerine olanak tanımaktadır. Bu uyumluluk ve iş birliği ortamı, sosyal etkileşimler, oyunlar ve sanal ticaret gibi farklı deneyimleri aynı ortamda birleştirerek daha uyumlu bir sanal ekosistem oluşturmayı teşvik etmektedir.
- **Ölçeklenebilirlik:** Metaverse'in ölçeklenebilirliği, optimum performans ve kullanıcı deneyimini korurken artan sayıda kullanıcıyı, içeriği ve etkileşimi yönetme kapasitesini ifade etmektedir. Metaverse'e daha fazla kişi katıldıkça ve yeni içerik eklendikçe, sistem altyapısının ve kaynaklarının buna göre ölçeklenmesi gerekmektedir. Ölçeklenebilirlik, sürekli

genişleyen kullanıcı tabanını barındırmak ve genel metaverse deneyimini engelleyebilecek darboğazları veya performans sorunlarını önlemek için kritik öneme sahiptir.

- **Heterojenlik:** Metaverse içindeki içeriklerin, deneyimlerin ve katılımcıların çeşitliliği ve zenginliği, bu teknolojinin heterojenliğini ifade etmektedir. Farklı sanal dünyaları, ortamları, uygulamaları ve çeşitli kişilerden, kuruluşlardan ve geliştiricilerden gelen yaratıcı katkıları kapsamaktadır. Heterojenlik, yalnızca farklı ilgi alanlarına ve tercihlere hitap etmekle kalmamakta, aynı zamanda yenilikçiliği ve yaratıcılığı teşvik ederek metaverse'i sürekli gelişen ve dinamik bir olasılıklar manzarası haline getirmektedir.

4.3. Metaverse'i Şekillendiren Teknolojiler ve Katmanlar

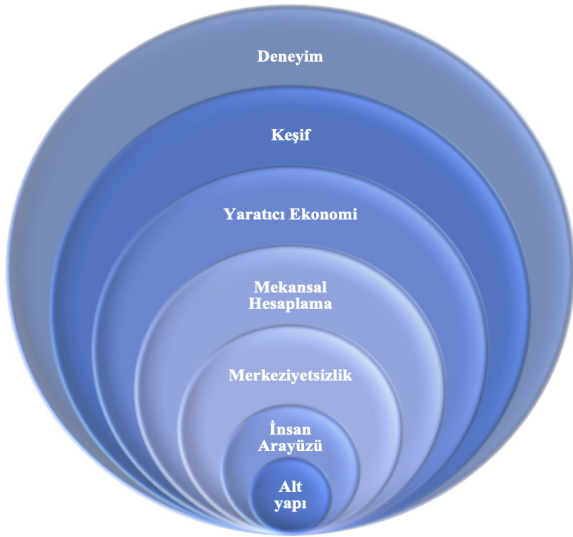
Modern çağ, bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti (IoT), Yapay Zeka (AI) ve Makine Öğrenimi (ML), kuantum bilişim, Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR), dijital ikizler ve blockchain gibi sayısız ileri teknoloji tarafından yönlendirilmektedir. Yeni bir internet formu olan Metaverse ise, bu çeşitli teknolojileri birleşik bir sanal alanda birleştiren yeni bir internet yinelemesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Sriram, 2022: 772). Bu teknoloji, kullanıcıların dijital avatarları kullanarak sanal dünyalara zahmetsizce erişmelerini sağlayan gerçek zamanlı bir altyapı kullandığından, diğer çeşitli teknolojilerle karmaşık bir şekilde bağlantılıdır. Dolayısıyla, Metaverse'e olanak sağlayan gerekli temel teknolojiler şunlardır (Huynh-The, 2023: 405):

- Metaverse'in inşasında kritik bir rol oynayan teknoloji, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi genişletilmiş gerçeklik teknolojileridir. AR, dijital verileri fiziksel dünyanın üzerine entegre ederken, VR, kullanıcıların dijital ortamları derinlemesine deneyimlemelerine olanak tanımaktadır. Bu iki teknik, kullanıcıların gerçek dünyada olduğu gibi etkileşime girebilecekleri dijital bir alan yaratan Metaverse'in geliştirilmesinde çok önemlidir.
- Metaverse'in geliştirilmesinde öne çıkan bir diğer kritik teknoloji, gerçek dünyadaki nesnelerin dijital ortamda bir kopyasını oluşturmak için gerçek dünya verilerini kullanan dijital ikiz teknolojisidir. Dijital ikizler, fiziksel dünyanın sanal dünyaya yansıtılmasını mümkün kılarak, metaverse içinde gerçek dünyada henüz çözülmemiş sorunlar üzerinde çeşitli çözüm senaryolarının test edilmesine olanak tanımaktadır.
- Blockchain teknolojisi ise Metaverse'de yeri doldurulamaz iki rol oynamaktadır. Birincisi, blockchain teknolojisinin bir veri deposu olarak işlev görmesi, ikincisi ise metaverse'in sanal dünyasını gerçek dünyaya bağlamak için eksiksiz bir ekonomik sistem sağlayabilmesidir. Özellikle, NFT'ler (Non-Fungible Token – Değiştirilemez Token), sanal ürünlerin fi-

ziksel nesneler haline gelmesini sağlamaktadır. Böylelikle kullanıcılar, sanal eşyaları gerçek dünyadaki gibi takas edebilmektedir. Bu nedenle, blockchain teknolojisi, gerçek dünya ile metaverse arasında bir köprü oluşturmaktadır.

- Geleceğin 6G kablosuz sistemleri, Metaverse için daha yüksek düzeyde bilgi işlem, algılama, konum belirleme ve iletişim kaynakları sağlayabilecektir. Metaverse'de katılımcılar oyun, eğitim, eğlence, mühendislik ve diğer birçok alanı kapsayan sürükleyici bir deneyim yaşayabileceklerdir.

Metaverse'in inşası, avatarlar, sanal ekonomi, içerik, güven, hesap verebilirlik, güvenlik, mahremiyet ve sosyal kabulü içeren geniş bir ekosistemi kapsamaktadır (Damar, 2021: 176-177). Dijital çağ bağlamında ortaya çıkan veri deposu göstergeleri, bu ilerlemenin son evrimi olarak Metaverse'e işaret etmektedir. Ancak, Metaverse'i nihai aşama olarak tanımlamak ve çağdaş söylemde etkin bir şekilde bağlamsallaştırmak adına çeşitli mimariler kullanılmaktadır (Duan vd., 2021: 155). Bu mimarilerden biri, Radoff tarafından tasarlanan "Metaverse Katmanları" modelidir.



Şekil 1. Metaverse Katmanları ((Radoff, 2021)'den uyarlanmıştır)

Şekil 1'de sunulan bilgiler doğrultusunda, Radoff, meta evrenin merkezi olmayan, yaratıcıların yönlendirdiği bir ekonomi olacağını savunmaktadır. Bu bağlamda, metaverse için içerik ve deneyimlerin yaratıcılar tarafından oluşturulacağı ve bu yaratımı kolaylaştıran platformların en başarılı platformlar olacağı öngörülmektedir. Metaverse hala gelişiminin erken aşamalarında olduğundan, değer zinciri modeli, bu sürecin nasıl işleyeceğini ve değer nasıl yaratılacağını anlamak için bir çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda, aşağıda sıralanan katmanlar ve bileşenler, metaverse'in gelecekteki evrimini anlamamıza yardımcı olacak önemli unsurları temsil etmektedir (Radoff, 2021):

- Deneyim: Bu katman, kullanıcıların Metaverse'de etkileşime girdiği oyunlar, sosyal ağlar, e-spor, tiyatro, spor etkinlikleri ve eğitim gibi çeşitli deneyimleri

içerir. Kullanıcılar, bu katman sayesinde farklı aktivitelerle etkileşim kurarak sanal dünyanın sunduğu imkanlardan faydalanırlar.

- Keşif: Kullanıcıların Metaverse'deki yeni içerikleri, deneyimleri ve hizmetleri keşfetmelerini sağlayan mekanizmaları kapsar. Bu katman, reklamcılık, sosyal medya, kürasyon hizmetleri ve içerik öneri sistemlerini içermektedir.
- Yaratıcı ekonomi: Metaverse'deki deneyimleri oluşturan kişileri ifade etmektedir. Buna geliştiriciler, sanatçılar, tasarımcılar ve sanal içeriğin oluşturulmasına katkıda bulunan diğer kişiler dahildir. Ayrıca, içerik üretimi ve dağıtımını destekleyen platformlar ve hizmetler de bu ekonomi kapsamında yer almaktadır. Bu ekosistem, dijital varlıkların yaratılması, satışı ve ticaretini de içermektedir.
- Mekansal hesaplama: Metaverse'i mümkün kılan temel teknolojiyi ifade etmektedir. Bu teknoloji, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve blockchain gibi alanları kapsamaktadır.
- Merkeziyetsizlik: Metaverse'in merkezi bir otorite tarafından kontrol edilme derecesini ifade etmektedir. Merkezi olmayan bir Metaverse, kullanıcıların kendi verileri ve deneyimleri üzerinde daha fazla kontrole sahip oldukları bir ortamı ifade eder. Bu kavram, blockchain teknolojisi ve dağıtık defter teknolojilerinin (DLT) kullanımı ile yakından ilişkilidir.
- İnsan arayüzü: İnsanların Metaverse ile etkileşime girme yollarını ifade etmektedir. Buna başlık setleri (headsets), eldivenler ve kullanıcıların sanal dünyaya daha fazla dalmalarını sağlayan diğer cihazlar dahildir. Ayrıca, göz izleme cihazları, beyin-bilgisayar arayüzleri ve dokunsal geri bildirim cihazları gibi daha ileri teknolojiler de bu kategoriye girmektedir.
- Altyapı: Metaverse'i destekleyen temel altyapıyı ifade etmektedir. Bu, veri merkezleri, ağlar ve kullanıcıların Metaverse'e bağlanmalarını ve etkileşimde bulunmalarını mümkün kılan diğer teknolojileri kapsamaktadır.

4.4. Metaverse Teknolojisini Benimseyen Ülkeler ve Uygulama Alanları

Günümüzde metaverse teknolojileri, dünyanın dört bir yanındaki ülkelerde çeşitli alanlarda yenilikçi uygulamalarla kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, sanal ve artırılmış gerçeklik (AR/VR) platformları aracılığıyla perakende, eğitim, spor, sanat, sanayi ve sosyal etkileşim gibi birçok alanda önemli gelişmelere imza atmaktadır. Aşağıda, farklı kıtalardan ülkelerin metaverse teknolojilerini nasıl benimsediğine kısaca yer verilmiştir (Christensen ve Robinson, 2022: 8-11).

- Amerika Birleşik Devletleri: Amerika Birleşik Devletleri'nde, metaverse teknolojileri spor erişimini

artırmakta, önyargılarla mücadele etmekte ve oyun dünyasında fiziksel ve sanal dünyaları birleştirmektedir. Örneğin, iGYM, hareket kabiliyeti kısıtlı gençlerin engelsiz akranlarıyla fiziksel oyun aktivitelerine katılabilmesi için geliştirilmiş bir AR sistemidir. Maryland Üniversitesi'nde, LASSR, polis memurlarına yönelik, farklı demografik özelliklere sahip sivillerle etkileşimde bulundukları VR simülasyonlarını içeren bir önyargı eğitimi programı geliştirmiştir. Oyun alanında ise Roblox, kullanıcıların sanal dünyalarda çeşitli senaryoları deneyimlemelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, Roblox ve Nike ortaklığıyla "Nikeland" adında sanal bir alan oluşturulmuştur.

- Kanada: Kanada'da, AR ve VR teknolojileri sanatı deneyimleme şeklini değiştirmektedir. Toronto merkezli Nextech AR, Londra'da "Harmony at London Wall Place" adlı bir AR deneyimi yaratmak için ortaklık yapmıştır. Bu deneyim, kullanıcıların telefon kameraları aracılığıyla müzik bestelerini dinleyip 3D animasyonları görmelerine olanak tanımaktadır.
- Avrupa: Avrupa'da, sanayi şirketleri XR teknolojilerini prototip oluşturma, eğitim ve müşteri ilişkileri süreçlerini iyileştirmek için kullanmaktadır. Siemens, ürün tasarımı ve prototip oluşturma için Teamcenter VR adlı bir VR ürünü sunmaktadır. Bu teknoloji, 3D prototip değişiklikleri ile zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır. BMW, Peugeot ve Audi, VR eğitimlerini benimseyerek, daha güvenli ve etkili bir eğitim ortamı oluşturmuştur.
- Orta Doğu: Dubai, 2020 Dünya Fuarı sırasında metaverse teknolojilerini benimsemiş ve sanal ziyaretçilere Expo Dubai Xplorer deneyimi sunmuştur. Bu deneyim, kullanıcıların AR gözlükleriyle fuar alanının dijital ikizini keşfetmelerine olanak tanır ve büyük etkinliklerde erişilebilirlik ve kapsayıcılık için yeni bir standart belirlemektedir.
- Afrika: Afrika'da, Africarare adlı Güney Afrika metaverse'i Ekim 2021'de başlatılmıştır. Africarare, kullanıcıların \$UBU Coin ile arazi satın alabilecekleri, avatarlar oluşturabilecekleri ve sanal pazar yerlerinde sanat deneyimleri yaşayabilecekleri bir platform sunmaktadır. MTN Group, bu platformda arsa satın alan ilk Afrika şirketi olmuştur.
- Latin Amerika: Brezilyalı MondoDX şirketi, çevrimiçi perakende alışveriş için VYRCH adlı bir XR platformu geliştirmiştir. VYRCH, müşterilerin sanal mağazalarda alışveriş yapmasına ve ürünleri denemesine olanak tanımaktadır. Quipu Market ise düşük gelirli topluluklarda sanal jetonlar kullanarak iş yapmalarına olanak tanıyan bir e-ticaret platformudur.
- Doğu Asya: Doğu Asya'da, metaverse teknolojileri büyük ilgi görmektedir. Güney Kore'de, Naver ve Krafton, kullanıcı tarafından oluşturulan bir NFT

metaverse platformu geliştirmektedir. Naver'in Zepeto platformu, dünya çapında 200 milyondan fazla kullanıcıya sahiptir ve K-pop grupları bu platformu hayranlarıyla etkileşimde bulunmak için kullanmaktadır. Seul hükümeti, 2026'da tam faaliyete geçecek bir metaverse platformu geliştirmeyi planlamaktadır.

- Hindistan: Hindistan'da, TardiVerse adlı bir startup, ülkenin ilk metaverse evliliğini gerçekleştirmiştir. Bu dijital resepsiyon, Hogwarts temalı olup dünya çapındaki arkadaşlar ve aile üyeleri tarafından erişilebilir olacaktır. Mumbai merkezli XROM girişimi, Hindistan'da ekonomik büyümeyi destekleyecek 2.000'den fazla AR/VR startup'ı olduğunu belirtmektedir.

Öte yandan, Deloitte şirketi tarafından ülkemize yönelik hazırlanan "Türkiye'nin Metaverse Potansiyeli" raporuna göre, Türkiye'de metaverse teknolojisi son yıllarda dijitalleşmenin hızlanması ve COVID-19 pandemisinin etkisiyle önemli bir gelişme göstermiştir. Türkiye'nin metaverse alanında dikkat çeken adımları arasında, önde gelen perakende markalarının metaverse mağazaları açması ve Toyota Türkiye gibi şirketlerin metaverse platformlarında strateji toplantıları düzenlemesi yer almaktadır. Ayrıca, eğitim ve sağlık gibi alanlarda da metaverse teknolojisi kullanılmaya başlanmış, örneğin sağlık eğitiminde sanal gerçeklik teknolojileri kullanılarak eğitim ve tedavi süreçleri iyileştirilmiştir. Türkiye'nin yüksek akıllı telefon kullanımı ve geniş 4G kapsamı, metaverse teknolojisinin benimsenmesini desteklemektedir. Ancak, daha ileri seviyede sanal deneyimler için tüketici donanımı ve bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısında gelişmeler gerekmektedir. 2035 yılına kadar metaverse'in Türkiye ekonomisine yıllık 19,9 milyar ile 37,5 milyar dolar arasında katkı sağlayabileceği öngörülmektedir (Deloitte, 2022).

5. Metaverse'in Küresel Ticaret Üzerindeki Etkisi

Dünyanın dört bir yanındaki ülkelerin ve işletmelerin sanal bir dünyaya yatırım yapmasıyla, internetin bir sonraki evrimi olan metaverse, yalnızca tüm interneti birbirine bağlamakla kalmayıp, aynı zamanda onunla etkileşim şeklimizi de tamamen değiştiren dijital bir dünya olarak ortaya çıkmaktadır (AIX Investment Group, 2022). Metaverse henüz gelişiminin ilk aşamalarında olsa da potansiyel etkileri eğitim, oyun, sağlık ve ticaret gibi alanlarda şimdiden görülebilmektedir. Bu teknoloji daha yaygın bir şekilde benimsendikçe, yeni pazarlar, yeni iş modelleri ve daha iyi çalışma yolları ile eğitim gelişimini dönüştürmek gibi daha fazla ekonomik fırsatlar ortaya çıkacaktır (Sherman, 2023).

Meta evrenin ticaret üzerindeki etkisi, meta veri deposunun nasıl geliştirildiği, düzenlendiği ve benimsendiği de dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak gelişen bir konudur. Dolayısıyla, meta evrendeki küresel ticaretin gerçek dünyadaki küresel ticaretten farklı olabileceği

bazı noktalar şunlardır (Calvino, 2021):

- Otomatik ve 7/24: Meta veri tabanı her zaman açık olan sanal bir dünya görevi üstlendiğinden, ticaretin 7/24 ve insan müdahalesine gerek kalmadan gerçekleşebileceği ve bunun sonucunda mal/hizmet ticaretini daha verimli ve daha az maliyetli hale getirebileceği öngörülmektedir.
- Birleşik küresel kültür: Metaverse, dünyanın her yerinden insanların ortak bir sanal alanda birbirleriyle etkileşime girebilmesi ve ticaret yapabilmesi nedeniyle birleşik bir küresel kültür yaratabilir ve bu durum daha küreselleşmiş bir ekonomiye ve farklı kültürlerin daha iyi anlaşılmasına yol açabilir.
- Ticaret için küresel standartlar: İşletmelerin birbirleriyle ticaret yapabilmek için ortak kurallar ve düzenlemeler üzerinde anlaşmaya varmaları gerekeceğinden, metaverse ticaret için küresel standartların geliştirilmesine yol açabilir. Bu, işletmelerin sınır ötesi ticaret yapmasını kolaylaştırabilir ve dolandırıcılık gibi diğer sorunlu işlemlerin risklerini azaltabilir.
- Tek avatar veri entegrasyonu: Meta veri tabanında insanlar, farklı platformlarda kendilerini temsil etmek için kullandıkları tek bir avatara sahip olacağından, işlemlerini takip etmelerini ve diğer yatırımcılarla ilişkiler kurmalarını kolaylaştırabilir.
- Kalıcı çevrimiçi ortamlar: Metaverse, insanlar oturma açmadığında bile ticaretin gerçekleşebileceği kalıcı çevrimiçi ortamlar yaratabileceğinden, işletmelerin aktif olarak ticaret yapmadıklarında envanterlerini ve siparişlerini takip etmelerini mümkün kılacaktır.
- Birleşik küresel pazar: Mal ve hizmetlerin farklı ülkeler arasında serbestçe alınıp satılabileceği birleşik bir küresel pazar oluşturulması, tüketiciler için fiyatların düşmesine yol açabileceği gibi ekonomik büyümeyi de artırma potansiyeline sahiptir.



Şekil 2. Küresel Ticaretin Metaverse Modeli ((Calvino, 2021)'den uyarlanmıştır)

Şekil 2'den de anlaşılacağı üzere, meta verinin küresel ticaret için önemli bir fırsat yarattığı görülmektedir. Meta evrenin küresel ticareti daha verimli, daha küreselleşmiş ve daha kapsayıcı hale getirme potansiyeli, küresel ekonominin büyümesi ve gelişmesi için olumlu bir etken olabilir. Ancak, bu potansiyelin gerçekleşmesi için meta verinin henüz tam olarak geliştirilmemiş olması ve aynı zamanda meta verinin güvenliğinin sağlanması, veri gizliliğinin korunması ve meta verinin farklı platformlar arasında uyumlu hale getirilmesi gibi konuların üstesinden gelinmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan, dijital ve fiziksel gerçekliklerin kusursuz bir şekilde harmanlandığı sanal bir evren olan meta evren, artık bir bilim kurgu ürünü olarak değil, hayatımızın her alanına nüfuz edecek bir dijital ekosistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu paradigma değişimini derinden etkileyecek sayısız alan arasında uluslararası ticaretin de yer alacağı düşünüldüğünde, küresel ticaretin temellerinin yeniden şekillenmesinde yeni bir boyut getirecektir. Bu bağlamda, Metaverse teknolojisinin uluslararası ticaret alanını etkilemesi beklenen olası konular aşağıda kısaca ele alınmıştır (Kahveci ve Tos, 2022: 209-213).

- Metaverse ile fuarlar ve müşteri bulma: İşletmelerin dünyanın her yerinden potansiyel müşterilerle bağlantı kurmasına olanak tanıyan sanal ticaret fuarları oluşturmak için kullanılabilir. Bu, özellikle uzak bölgelerde bulunan işletmeler için yeni müşteriler bulmanın daha verimli ve uygun maliyetli bir yolu olabilir.
- Metaverse ile ürün görselleştirme: İşletmelerin ürünlerini potansiyel müşterilere daha iyi sergilemesine olanak tanıyan, ürünlerin gerçekçi sanal temsillerini oluşturmak için kullanılabilir. Bu, özellikle mobilya veya giyim gibi gerçek dünyada görselleştirilmesi zor ürünler satan işletmeler için yararlı olabilir.
- Metaverse ile üretim ve lojistikte verimlilik artışı: Üretim ve lojistik süreçlerinin verimliliğini artırmak için kullanılabilir. Örneğin, işletmeler Metaverse'i farklı üretim senaryolarını simüle etmek veya malların hareketini gerçek zamanlı olarak takip etmek için kullanabilir. Bu, işletmelerin maliyetleri azaltmasına ve verimliliği artırmasına yardımcı olabilir.
- Metaverse ve dış ticaretin finansmanı: Metaverse, dış ticaret finansmanı işlemlerini kolaylaştırmak için kullanılabilir. Örneğin, işletmeler Metaverse'i belge alışverişinde bulunmak veya yabancı ortaklarla müzakereler yürütmek için kullanabilir. Bu, dış ticaret finansmanı işlemlerinin süresini ve maliyetini azaltmaya yardımcı olabilir.

6. Küresel Ticaretin Yeni Bir Boyutu: Metaverse Teknolojisi

Bu bölümde, alanyazın taramasına dayanarak metaverse teknolojisinin küresel ticarete yönelik sunduğu fırsatlar

ve karşılaştığı tehditler ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmektedir.

6.1. Metaverse Teknolojisinin Küresel Ticarete Yönelik Fırsatları

Metaverse teknolojisi, küresel ticaretin dinamiklerini köklü bir şekilde dönüştürme potansiyeline sahip, yenilikçi bir dijital platform olarak dikkat çekmektedir. Bu teknoloji, fiziksel sınırları ortadan kaldırarak, işletmelerin küresel ölçekte daha geniş müşteri kitlelerine ulaşmasını mümkün kılmakta ve yeni ticaret yolları oluşturmaktadır.

Özellikle sanal mağazalar ve 3D ürün tanıtımları gibi uygulamalar, tüketicilere ürünleri daha etkileşimli ve gerçekçi bir şekilde deneyimleme fırsatı sunarak, müşteri memnuniyetini ve satış hacimlerini artırmaktadır. Ayrıca, metaverse ortamında düzenlenen sanal fuarlar ve etkinlikler, işletmelerin coğrafi kısıtlamalar olmaksızın global iş birlikleri kurmasına ve bilgi paylaşımını artırmasına olanak tanımaktadır. Bu tür etkinlikler, işletmeler arası iletişimi güçlendirerek, yeni iş fırsatlarının ve stratejik ortaklıkların oluşmasını teşvik etmektedir (Desai vd., 2023: 679). Metaverse teknolojisi aynı zamanda, veri analitiği ve yapay zeka entegrasyonu gibi ileri teknolojiler sayesinde, pazarlama stratejilerinin optimize edilmesine ve tedarik zinciri yönetiminin daha verimli hale getirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, kişiselleştirilmiş pazarlama yaklaşımları ve gerçek zamanlı veriye dayalı karar alma süreçleri, işletmelerin rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla, metaverse teknolojisi, küresel ticaretteki fırsatların keşfedilmesi ve değerlendirilmesi açısından büyük bir potansiyele sahip olup, ticaretin geleceğinde önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

6.2. Metaverse Teknolojisinin Küresel Ticarete Yönelik Tehditleri

Metaverse teknolojisi, küresel ticaretin dinamiklerini dönüştürme potansiyeli taşısa da beraberinde bazı tehditleri de getirmektedir. Dijitalleşmenin hız kazanması ve sanal ortamların yaygınlaşması, işletmelere yeni fırsatlar sunarken, aynı zamanda bu teknolojiyi kullanma konusunda çeşitli risklerle karşı karşıya kalmalarına yol açmaktadır.

Öncelikle, metaverse ortamında gerçekleştirilen ticaret faaliyetleri, siber güvenlik risklerine açık hale gelmektedir. Kişisel verilerin ve ticari bilgilerin siber saldırılara karşı korunması, büyük bir endişe kaynağıdır. Ayrıca, dijital dolandırıcılık ve sahtecilik faaliyetleri, işletmelerin itibarını ve müşteri güvenini zedeleyebilir. Metaverse, aynı zamanda, teknolojik altyapıya erişim ve bu altyapının sürdürülebilirliği konusunda da zorluklar yaratmaktadır. Küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler), bu ileri teknolojiyi benimsemekte ve rekabet avantajı sağlamakta büyük ölçekli işletmelere kıyasla daha fazla zorlanabilirler. Bu durum, dijital uçurumun derinleşmesine ve küresel ticarete eşitsizliklerin artmasına neden olabilir. Ayrıca, metaverse ortamında faaliyet göstermek için ge-

rekli olan yüksek teknoloji maliyetleri ve teknik bilgi eksikliği, birçok işletmenin bu platformdan tam anlamıyla yararlanmasını engelleyebilir. Son olarak, metaverse teknolojisinin düzenleyici çerçevesinin henüz tam olarak oluşturulmamış olması, hukuki belirsizliklere ve uyum sorunlarına yol açabilir. Bu durum, ticari faaliyetlerin güvenilirliğini ve sürdürülebilirliğini tehdit edebilir (Özcan, 2024: 1602-1604). Dolayısıyla, metaverse teknolojisinin küresel ticarete sunduğu fırsatların yanı sıra, önemli tehditleri de beraberinde getireceği göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

7. Sonuç

Bu çalışmada, metaverse teknolojisinin küresel ticaret üzerindeki etkileri mevcut literatür ışığında değerlendirilmiştir. Çalışma, metaverse'in küresel ticaretin temel yapılarını yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, metaverse'in sunduğu fırsatlar kadar, karşılaşılan zorlukları da detaylı bir şekilde ele almaktadır.

Çalışmanın sonuçları, metaverse'in işletmelere coğrafi engelleri aşma ve küresel pazarlara hızlı erişim sağlama fırsatları sunduğunu göstermektedir. Metaverse ortamında sanal mağazalar ve 3D ürün tanıtımları gibi uygulamalar, tüketicilerin ürünleri daha etkileşimli bir şekilde deneyimlemesine olanak tanıyarak müşteri memnuniyetini artırmakta ve satış hacimlerini yükseltmektedir. Ayrıca, sanal fuar ve etkinlikler, işletmelerin dünya çapında iş birlikleri kurmasına ve bilgi paylaşımını artırmasına olanak sağlamaktadır. Bu tür etkinlikler, işletmeler arası iletişimi güçlendirerek yeni iş fırsatlarının ve stratejik ortaklıkların oluşmasına katkıda bulunmaktadır.

Metaverse teknolojisinin sağladığı bu fırsatlar, veri analitiği ve yapay zeka entegrasyonu gibi ileri teknolojiler sayesinde pazarlama stratejilerinin optimize edilmesini ve tedarik zinciri yönetiminin daha verimli hale getirilmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle kişiselleştirilmiş pazarlama yaklaşımları ve gerçek zamanlı veriye dayalı karar alma süreçleri, işletmelere rekabet avantajı elde etme fırsatları sunmaktadır. Ayrıca, metaverse teknolojisinin işletmelerin operasyonel verimliliğini artırarak daha sürdürülebilir ve maliyet etkin ticaret modelleri geliştirmelerine yardımcı olacağı öngörülmektedir.

Bununla birlikte, metaverse ortamındaki ticaret faaliyetleri siber güvenlik riskleri ve dijital dolandırıcılık gibi tehditlere karşı savunmasızdır. Bu nedenle işletmelerin güçlü siber güvenlik altyapıları kurmaları, çalışanlarını dijital güvenlik konusunda eğitmeleri, metaverse tabanlı pazarlama ve satış kanallarını erken benimseyerek marka görünürlüklerini artırmaları önem taşımaktadır. Tüketiciler açısından, metaverse ortamında alışveriş yaparken güvenilir satıcıların tercih edilmesi, dijital varlıkların sahiplik ve transfer süreçlerinin anlaşılması ve kişisel verilerin korunmasına yönelik farkındalığın artırılması gerekmektedir. Politika yapıcılar bakımından ise, metaverse ticaretine ilişkin kapsamlı ve uluslararası uyumlu

bir düzenleyici çerçevenin oluşturulması, veri güvenliği ve fikri mülkiyet haklarını koruyacak yasal mekanizmaların hayata geçirilmesi, ayrıca KOBİ'lerin bu teknoloji-den yararlanabilmesini kolaylaştıracak teşvik ve destek programlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Tüm bu unsurlar birlikte değerlendirildiğinde, metaverse dünyasında dengeli, güvenli ve sürdürülebilir bir ticaret ekosisteminin inşa edilmesi; işletmelerin yenilikçi teknolojileri stratejik olarak benimsemeleri, tüketicilerin bilinçli ve güvenli alışveriş alışkanlıkları geliştirmeleri ve politika yapımcıların kapsamlı bir düzenleyici altyapı tesis etmeleri ile mümkün olacaktır. Bu çalışma, söz konusu ekosistemin oluşumuna katkı sağlamak amacıyla farklı paydaşlara yönelik yol gösterici öneriler sunarak, metaverse'in küresel ticaretteki potansiyelinin fırsatlar ve tehditler bağlamında dengeli şekilde değerlendirilmesine yardımcı olmayı hedeflemektedir.

ORCID

M. Burak TÜFENK (0000-0002-6757-395X)

BİLGİ

Çıkar Çatışması. Makalenin hazırlanması ve yayımlanması sürecinde herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Türetilmiş Yayın. Çalışma herhangi bir yayından türetilmemiş olup özgün niteliktedir.

Fon Bilgileri. Makale, herhangi bir kurum, kuruluş veya fon kaynağından maddi destek almamıştır.

Çalışmanın Etik Yönü. Bu çalışma, etik kurul izni gerektiren bir durum içermemektedir.

Katkı Oranı. Yazarın makaleye katkı oranı %100'dür.

Kaynakça

- Aburbeian, A. M., Owda, A. Y., & Owda, M. (2022). A technology acceptance model survey of the metaverse prospects. *Ai*, 3(2), 285-302.
- AIX Investment Group. (2022). The impact of the metaverse on the growing global economy. <https://aixinvestment.com/the-impact-of-the-metaverse-on-the-growing-global-economy/> Erişim Tarihi: 22.05.2024
- Calvino, F. (2021). Will the metaverse change global trade? <https://cross-border-magazine.com/metaverse-change-global-trade/> Erişim Tarihi: 28.05.2024
- Cevher, M. F. (2023). Metaverse ve pazarlama: Dijital dönüşümün yeni boyutları. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 79-104.
- Çelikkol, Ş. (2022). Metaverse dünyası'nın, tüketici satın alma davranışları açısından değerlendirilmesi. *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(1), 64-75.
- Christensen, L., & Robinson, A. (2022). The potential global economic impact of the metaverse. https://www.analysisgroup.com/globalassets/insights/publishing/2022-the-potential-global-economic-impact-of-the-metaverse.pdf?fbclid=IwZXh0bGhZW0CMTEAR3MJPdQaG5-Hcp1pbyAr1Y-NRZ_5P5ehYN0gob86WR3MX7wupTNbb247c7l_aem_ARa-3COWV3x1O1bWKewqYtgXVGW4Q8v47cmOOH5t3l5xTseJt-DE4whIF-R2TgF_2IY9zTZi2NWPGRWlfaGDpmVjDN
- Damar, M. (2021). *Metaverse ve eğitim teknolojisi. Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar*. T. Talan (Ed.), Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar içinde (169-192). Efe Akademi Yayınevi.
- Damašević, R. (2023). From E-commerce to V-commerce: Understanding the impact of virtual reality and metaverse on economic activities. *Journal of Information Economics*, 1(3), 16.
- Deloitte. (2022). The metaverse and its potential for Türkiye. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consulting/Deloitte-The-Metaverse-and-its-Potential-for-Turkiye.pdf>
- Desai, P., Gurdasani, H., & Sumedha, Dr M. (2023). Metaverse: A study of its impact on global bussiness. *International Journal of Advances in Engineering and Management*, 5(3), 676-681.
- Dolgui, A., & Ivanov, D. (2023). Metaverse supply chain and operations management. *International Journal of Production Research*, 61(23), 8179-8191.
- Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. In *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia* (pp. 153-161).
- Durukal, E., & Armağan, E. (2022). Metaverse ve pazarlamaya etkileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1890-1909.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Wang, Y., Alalwan, A. A., Ahn, S. J., Balakrishnan, J., & Wirtz, J. (2023). Metaverse marketing: How the metaverse will shape the future of consumer research and practice. *Psychology & Marketing*, 40(4), 750-776.
- Hussain, S., & Farea, M. M. (2022). Impact of metaverse ecosystem on digital marketing. *Seybold Report*, 17(6), 65-71.
- Huynh-The, T., Gadekallu, T. R., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., & Liyanage, M. (2023). Blockchain for the metaverse: A review. *Future Generation Computer Systems-the International Journal of Escience*, 143, 401-419.
- Jeong, H., Yi, Y., & Kim, D. (2022). An innovative e-commerce platform incorporating metaverse to live commerce. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 18(1), 221-229.
- Kahveci, A., & Tos, O. (2022). *Metaverse'in dış ticarete olası etkileri. Dijital çağda işletme ve ekonomi*. S. Eyüboğlu. ve E. Çiçek (Ed). Dijital Çağda İşletme ve Ekonomi içinde (195-218). Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları: 176.
- Khatr, M. (2022). Revamping the marketing world with metaverse-The future of marketing. *International Journal of Computer Applications*, 975(29), 8887.
- Lee, L. H., Zhou, P., Braud, T., & Hui, P. (2022). What is the metaverse? An immersive cyberspace and open challenges. *arXiv preprint arXiv:2206.03018*.
- Lu, S., & Mintz, O. (2023). Marketing on the metaverse: Research opportunities and challenges. *AMS Review*, 1-16.
- Momta, P. P. (2022). Some very simple economics of Web3 and the metaverse. *FinTech*, 1(3), 225-234.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Özcan, G. (2024). İşletmeler bağlamında metaverse: Swot analizi ile durum değerlendirmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1587-1612.
- Radoff, J. (2021). The metaverse value-chain. <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7> Erişim Tarihi: 29.08.2024
- Sadeghi, R. K., Ojha, D., Kaur, P., Mahto, R. V., & Dhir, A. (2025). Metaverse technology in sustainable supply chain management: Experimental findings. *Decision Support Systems*, 114423.

- Saridakis, G. (2024). A look into the future: The impact of metaverse on traditional theories and thinking in international business. *Management International Review*, 64(4), 597-632.
- Shen, B., Tan, W., Guo, J., Zhao, L., & Qin, P. (2021). How to promote user purchase in metaverse? A systematic literature review on consumer behavior research and virtual commerce application design. *Applied Sciences*, 11(23), 11087.
- Sherman, R. (2023). Understanding the economic potential of the metaverse. <https://about.fb.com/news/2023/05/economic-potential-of-the-metaverse/> Erişim Tarihi: 19.08.2024
- Sriram, G. K. (2022). A comprehensive survey on metaverse. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology*, 4(2), 772-775.
- Sun, G., Xuefeng, D., & Chen, C. C. (2023). Call for metaverse e-commerce: Future challenges and opportunities for electronic commerce. *Electronic Commerce Research*, 25(2), 681-682.
- Sun, J., Gan, W., Chao, H. C., & Yu, P. S. (2022). Metaverse: survey, applications, security, and opportunities. *arXiv preprint arXiv:2210.07990*.
- Tan, G. W. H., Aw, E. C. X., Cham, T. H., Ooi, K. B., Dwivedi, Y. K., Alalwan, A. A., & Tan, T. M. (2023). Metaverse in marketing and logistics: The state of the art and the path forward. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 35(12), 2932-2946.
- Tavman, E. B. (2024). Metaverse retailing: Opportunities and challenges. *PressAcademia Procedia*, 19(1), 10-15.
- Treiblmaier, H. (2025). Metaverse for supply chain management and operations. In: Reference Module in Social Sciences (pp. 1-11).
- Trivedi, S., & Negi, S. (2023). The metaverse in supply chain management: Application and benefits. *International Journal of Advanced Virtual Reality*, 1(1), 36-43.
- Türkmen, N. C., & Sürmeli, D. (2024). The metaverse virtual economy: A comprehensive overview. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(4), 1320-1335.
- UNCTAD. (2024). Global trade hits record \$33 trillion in 2024, driven by services and developing economies. United Nations Conference on Trade and Development. (Erişim Tarihi: 22.04.2025).
- Varma, A., Ray, S., Roy, S., & Korchagina, E. (2023). Exploring the metaverse's impact on e-commerce: opportunities and challenges. ResearchGate.
- 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*, 25(1), 319-352.
- World Trade Organization (2024). World trade statistics 2024. https://www.wto.org/english/res_e/statistics_e/world_trade_statistics_e.htm? (Erişim Tarihi: 02.04.2025).
- Yan, H. (2023). Future trend of supply chain being exposed to the metaverse. *Highlights in Business, Economics and Management*, 11, 149-154.
- Yengin, D. (2023). Yeni sanal dünya olarak Metaverse'te e-ticaret. *İletişim Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 16-23.
- Zhao, Y., Jiang, J., Chen, Y., Liu, R., Yang, Y., Xue, X., & Chen, S. (2022). Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization. *Visual Informatics*, 6(1), 56-67.