

-DERLEME MAKALESİ-

METAVERSE'E AKADEMİK BAKIŞ: SİSTEMATİK BİR ARAŞTIRMA*

Abdullah ORMAN

Dr. Öğr. Üyesi

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

E-mail: aorman@aybu.edu.tr

ORCID NO: 0000-0002-3495-1897

Özel SEBETCİ

Doç. Dr.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Meslek Yüksekokulu

E-mail: osebetci@adu.edu.tr

ORCID NO: 0000-0002-2996-0270

Handan ATUN¹

Öğr. Gör.

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Rektörlük

E-mail: hatun@aybu.edu.tr

ORCID NO: 0000-0002-9061-5142

Öz

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte üç boyutlu sanal dünyalara olan yönelim artmıştır. Üç boyutlu sanal dünyalar teknolojinin en yeni çalışma alanlarından olsa da yaklaşık 30 yıldır içimizdedir. Son zamanlarda ortaya çıkan Metaverse kavramıyla üç boyutlu sanal dünyaların popülerliği bir kez daha yükselişe geçmiştir. Metaverse kavramının bilimsel dünyada ne şekilde ne kadar ve nasıl araştırıldığı bilgilerini literatüre kazandırmak ve bundan sonra bu konuda yapılacak çalışmalara yol gösterici olmak önem arz etmektedir. Bu çalışmada

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ **Sorumlu Yazar:** hatun@aybu.edu.tr

Atf (APA): Orman, A., Sebetci, Ö. & Atun, H., (2022), Metaverse'e Akademik Bakış: Sistematik Bir Araştırma, Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 14 (2): 172-201.

Lisans: Bu makalenin kullanım izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır.

konu ile ilgili şu ana kadar yapılan akademik çalışmalar; yıllara göre dağılımı, bilimsel alanları, etik ve düzenleyici konular, sosyal sorumluluk açısından incelenmiştir. Ayrıca sistematik inceleme çalışması ortaya koymak amaçlanmıştır. Toplam 100 makalenin sistematik inceleme sürecine katıldığı bu çalışmada, Metaverse temalı çalışmaların en çok 2021 yılında yapıldığı, bilgisayar bilimi, sosyal bilimler, mühendislik, sanat ve beşerî bilimler, işletme, yönetim ve muhasebe ve sağlık bilimleri alanlarında yazıldığı görülmüştür. Etik alanda yazılan makale sayısının yetersiz olduğu, konu ile ilgili sosyal sorumluluk sonuçlarının incelenmediği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Metaverse, Sanal Dünya, Sistematik İnceleme, Etik*

Alan Tanımı: *Yönetim Bilişim Sistemleri, Bilişim Sistemleri, Bilgi Teknolojileri*

ACADEMIC PERSPECTIVE ON METAVERSE: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract

The orientation towards three-dimensional virtual worlds has increased with the development of technology. Although three-dimensional virtual worlds are among the newest working areas of technology, they have been among us for about 30 years. The popularity of three-dimensional virtual worlds has once again risen with the concept of Metaverse, which has emerged recently. It is essential to know how and what amount the concept of Metaverse is studied in the scientific research areas and to guide the studies on this subject from now on. In this study, the distribution by years, scientific fields, ethical and regulatory issues, and social responsibility related to the academic studies on the subject so far were examined. In addition, it is aimed to reveal a systematic review study. In this study, in which a total of 100 articles were included in the systematic review process, it was seen that most of the Metaverse-themed studies were carried out in 2021 and were written in the fields of computer science, social sciences, engineering, arts, and humanities, business, management and accounting, and health sciences. It was observed that the number of articles written in the field of ethics was insufficient, and the results of social responsibility related to the subject were not examined.

Keywords: *Metaverse, Virtual World, Systematic Review, Ethics*

JEL Code: *O320*

1.GİRİŞ

Geleceğe dönüş yaklaşımı ile başlayan zihindeki başkalarıyla aynı anda ve görseliyle yaşayabilme arzusu insanlık için cazibenin de önüne geçmiştir. Tam da bu noktada “Metaverse” kavramı bilimden sanata her alanda ilgi çekmeye ve merak edilmeye başlanmıştır. Kullanıcıların avatar olarak birbirleriyle ve yazılım uygulamalarıyla üç boyutlu (3B) sanal ortamda etkileşime girebildiği bu ortamın kavramsal olarak evrimi yaklaşık 30 yıllıktır. Önemli sinema yapımcıları Metaverse kavramını güncel tartışmaların başlarına taşımıştır (Duan vd., 2021). Dünyanın dört bir yanından milyonlarca insan, çok sayıda oyuncu, fiziksel dünyadaki mevcut kimliklerini kullanarak sanal bir dünyada birbirleriyle etkileşime girdikleri çevrimiçi oyunlar oynamaktadırlar (Papagiannidis, Bourlakis, ve Feng, 2008). Bu durum muhtemelen internet kadar büyük bir gelişme gösterecektir. Bu konumlandırma, bir sanal dünyanın iş fırsatlarını ve zorluklarını meydana getirecektir. Ancak akabinde konuyla ilgili etik ve politika konularına odaklanmak gerekecek ve ortaya çıkan kurumsal sosyal sorumluluk sonuçları tartışılacaktır. Bu, sistematik olarak ele alınması gereken önemli araştırma sorularının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Sanal dünyaların barındırabileceği ticari faaliyetlere ve ticari uygulamaların yanı sıra eğitimde teknoloji ve teknoloji eğitimi için 'meta veri ortamları' olarak adlandırılan bu sanal ortamların daha geniş etkileri olduğu düşünülebilir. Artırılmış Gerçeklik (AR), sanal dijital öğeleri gerçek zamanlı olarak aynı alan üzerinde fiziksel ortamla üst üste bindiren sanal bir teknolojidir. Bugün, AR özellikli bir akıllı telefonla kullanıcılar, pahalı donanım veya ekipman olmadan AR ile tanışabilmektedir. Elektronik cihazlara giderek daha kolay erişim, pazarlama ve eğlence gibi sektörlerde AR teknolojisini popüler hale gelmektedir (Tang, 2021). Eğitimde, teknoloji çözümü, öğrencilerin bilgileri kendi ilgi alanlarına göre keşfedebilmeleri için bir konuya ek dijital içerik yerleştirerek ve içerikleri oyunlaştırarak öğrencilere yeni bir yapay ortam sağlayabilir. Oyunlaştırma, kullanıcıları hedeflerine ulaşmaları motive etmek için oyun öğelerini, mantığı ve tasarımını kullanan bir uygulama tekniğidir. Öğrencilerin becerilerini ve bilgilerini güçlendirmek için oyunların bir öğrenme ortamında kullanılabilmesini ve öğrencileri hedeflerini gerçekleştirmeye motive eden yeni bir pedagojik teknik olduğu belirlenmiştir. Oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği çalışmalarda görülmektedir (Tang, 2021; McDonald, 2017). Oyun temelli bir AR deneyimi, özellikle öğrenciler için etkileşim kurmanın eğlenceli ve benzersiz bir yoludur.

Buna ek olarak insanlar, bilgi bulabilecekleri, düşünce ve fikirleri keşfedebilecekleri ve ilgi alanlarını paylaşabilecekleri entelektüel merkezler aramaktadır. İnsanlık ile yapay zekanın bir arada yaşaması için gerekli kuralları oluşturma ihtiyacı gereklilik haline gelmektedir. Uygulama, istihdam, etik, eğitim, anlaşma ve evrime bakarak, gereksinimleri ve beklentileriyle ilgili olarak yapay zekanın geleceği hakkında araştırmalar yapılmaktadır (Woolwine, 2019). Yapay zekanın potansiyel geleceğini anlamak, tüm tarafların zorluklara ve fırsatlara hazırlanmalarını sağlayacaktır.

Yapay Zekâ (AI) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) kavramları ile harmanlanmış Metaverse uygulamaları ile ilgili akademik çalışmaları incelemek sektöre yön verme adına önemli hale gelmiştir. Ayrıca, önemli etik ve düzenleyici konulara odaklanarak ortaya çıkan bu olgunun kurumsal sosyal sorumluluk sonuçlarını da incelemek yeni çalışmalara yol gösterebilir. Alan hızla geliştiği için daha sistematik araştırmalara açıkça ihtiyaç duyulmaktadır ve sonunda daha fazla araştırma yolu önerilmelidir. Makalede, şu ana kadar yapılan akademik çalışmalarda konu ile ilgili; (1) Makaleler yıllara göre nasıl bir dağılım göstermektedir? (2) Hangi bilim alanlarında çalışmalar yapılmıştır? (3) Etik ve düzenleyici konular belirlenmiş midir? (4) Sosyal sorumluluk sonuçları incelenmiş midir? sorularına cevap aranmakta ve alanda bir derleme ortaya koymak amaçlanmaktadır. Çalışmanın gelecekte Metaverse ile ilgili akademik çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.

2.YÖNTEM

Bu çalışmada sistematik inceleme yöntemi kullanılmıştır. Sistematik inceleme yöntemi, açıkça formüle edilmiş bir sorudan oluşur ve ilgili araştırmalardan verileri belirlemek, seçmek, eleştirel olarak değerlendirmek, ayıklamak ve analiz etmek için sistematik ve açık yöntemler kullanır (Tricco vd., 2011). Bir sistematik inceleme araştırmasında; ele alınması gereken sorular ve hedeflerin açıkça ifade edilmesi, çalışmaların uygunluğunu belirleyen, önceden belirtilen dahil etme ve hariç tutma kriterlerinin belirlenmesi, hem yayınlanmış hem de yayınlanmamış tüm ilgili çalışmaları belirlemek için kapsamlı bir araştırma yapılması, dahil edilen çalışmaların kalitesinin değerlendirilmesi, sonuçlarının geçerliliğinin değerlendirilmesi ve kaliteye dayalı olarak istisnaların raporlanması, dahil edilen araştırmadan elde edilen verilerin analizi, çıkarılan bulguların sunumu ve sentezi, incelemeyi yürütmek için kullanılan metodoloji ve yöntemlerin şeffaf bir şekilde raporlanması gerekmektedir (Aromataris ve Pearson, 2014).

Herhangi bir müdahalenin etkisini tahmin etmek için geçerli veya tekrarlanabilir bir süreçten yoksun olan geleneksel literatür taramasının aksine sistematik inceleme önemli ölçüde yapılandırılmış bir yaklaşımdır. Sistematik inceleme, ilgili birçok çalışmanın kapsamlı ve tarafsız bir sentezini tek bir belgede sağlamayı amaçlamaktadır. Bir literatür derlemesinden elde edilen bilgileri özetleme genel ilkesine bağlı kalarak literatür taramasının birçok özelliğine sahip olsa da sistematik inceleme, bir soruyla ilgili kanıtların "tümünü" ortaya çıkarmaya ve odaklanmaya çalışması bakımından farklıdır (Aromataris ve Pearson, 2014).

Sistematik incelemede literatür belirleme süreci 4 adımdan oluşur (Gamage vd., 2022): (1) Çalışma ile ilgili literatürün belirlenmesi, (2) Yazarlar tarafından belirlenen kriterlere göre tarama yapılması, (3) Taranan makalelerin yazarlar tarafından belirlenen kodlar ve temalar kullanılarak metodik bir şekilde sınıflandırılması ve (4) Bu derlemeye dahil edilecek makalelerin belirlenmesi. Bu çalışmada da bu sıralamaya uyularak öncelikle literatür belirlenmiş, belirlenen kriterlere göre tarama yapılmış, taranan makaleler sınıflandırılmış ve derlemeye dahil edilecek makaleler belirlenmiştir.

Literatür belirlendikten ve araştırma sorularına cevap bulunduktan sonra tüm sistematik inceleme süreci özetlenmeli ve çalışmanın sonuç kısmı yazılmalıdır. Sonuç kısmının yazımı önemlidir çünkü çoğu zaman meşgul akademisyenler yalnızca bu kısmı okumaya zaman bulmaktadır. Bu sınırlı miktardaki metin, yazarların incelemenin temel bulgularını iletmeleri için önemli bir fırsattır (Harris vd., 2014).

2.1.Literatürün Belirlenmesi

Bu çalışmada Scopus, Web of Science ve PubMed veri tabanlarında çalışmaların anahtar kelime, başlık ve özet kısımlarında "Metaverse" araması yapılmıştır. Scopus, Elsevier tarafından geliştirilen, tam metin bağlantılarına sahip özet ve dizin oluşturma veri tabanıdır. Scopus veri tabanı;

- Kullanıcının zamanda hem ileri hem de geri gitmesine izin veren hem alıntı yapılan hem de alıntı yapan belgelerle bağlantı kurmaktadır.
- Açık erişim başlıklarını dizine dahil etmektedir.
- 167 milyondan fazla ilgili web sayfası iddiasıyla web sayfalarını ve patentleri endekslemektedir.
- OpenURL uyumludur ve görüntü tabanlı bağlantı kullanarak herhangi bir bağlantı çözümleyiciyle çalışmaktadır.

- Makale kullanıcı için mevcutsa, tam metin görüntüsünü döndürmeden önce bir yetki denetimi gerçekleştirmektedir.
- Belgeyi görüntülemek için yayıncının web sitesine bağlanabilmektedir.
- Alıntı doğruluğunu, en son teknolojiyi kullanarak, referansların %99'unu alıntılama ve makaleleri tam olarak eşleştirerek elde etmektedir (Burnham, 2006).

Web of Science veri tabanı ise 1963'te ortaya çıkan ve büyük ölçekli araştırma yapılmasını mümkün kılan SCI (Science Citation Index), SSCI (Social Science Citation Index) ve A&HCI (Arts and Humanities Citation Index) indekslerine bağlı olarak çalışmaktadır. Bu veri tabanlarının en önemli özelliği, tüm makale türlerini içermeleri ve her makale için tüm yazarları, kurumsal adresleri ve bibliyografik referansları endekslemeleridir (Mongeon ve Paul-Hus, 2016).

PubMed, Ulusal Sağlık Enstitüleri'nin (NIH) enstitülerinden biri olan Ulusal Tıp Kütüphanesi'ndeki (NLM) Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI) tarafından geliştirilen bir veri tabanıdır. Veri tabanı, biyomedikal dergilerden alıntılara (özetlere) erişim sağlamak için tasarlanmıştır. Daha sonra, katılımcı yayıncıların web sitelerindeki tam metin dergi makalelerine ve diğer ilgili web kaynaklarına erişim sağlamak için bir bağlantı özelliği eklenmiştir. PubMed, NCBI'nin Entrez erişim sisteminin bibliyografik bileşenidir (Canese ve Weis, 2013).

2.2.Tarama Süreci

Sistematik incelemede makaleler çalışmanın amacı ile ilgili olup olmadığı doğrultusunda incelemeye dahil edilir ya da incelemeden hariç tutulur. Araştırmacı çalışmaya uygun dahil etme ve hariç tutma kriterlerini formüle etmelidir. Her sistematik incelemenin kendi amacı ve soruları vardır, bu nedenle dahil etme ve hariç tutma kriterleri benzersizdir (Meline, 2006). Tarama sürecinde makalelerin özetleri incelenmiştir ve dahil etme kriterlerine uymayan ve tekrarlayan makaleler elenmiştir.

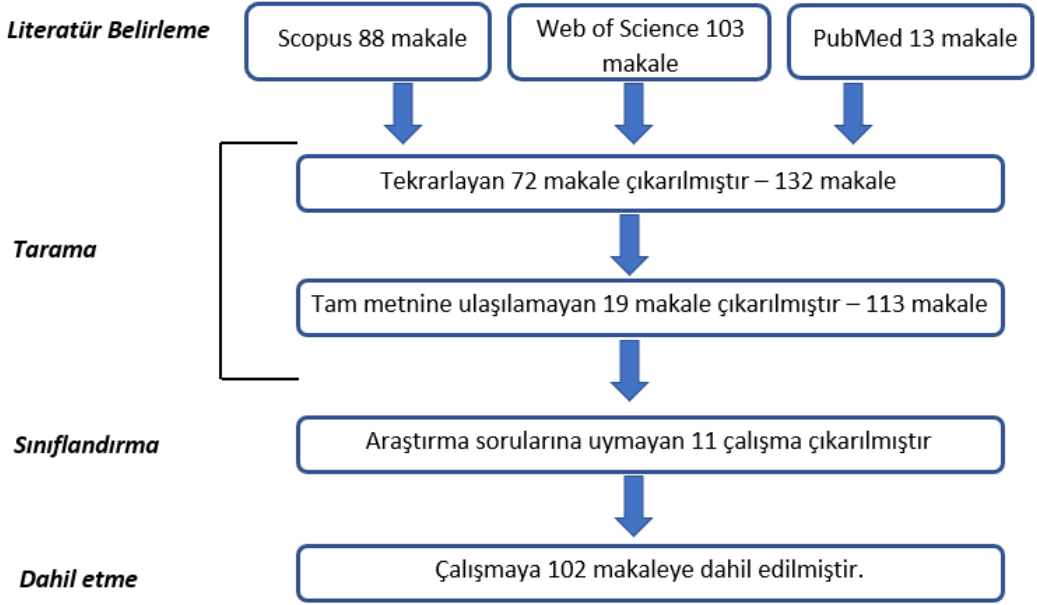
2.3.Sınıflandırma

Makalelerin tam metin incelemesi bu aşamada yapılmıştır. Bu çalışmanın araştırma amaçlarına uymayan ve tam metinlerine ulaşılamayan makaleler bu aşamada elenmiştir. Makaleler Scopus ve Web of Science veri tabanlarının konu alanı sınıflandırma kategorilerine göre Bilgisayar Bilimi, Mühendislik, Sosyal Bilimler, Sanat ve Beşerî Bilimler, İşletme, Yönetim ve Muhasebe olmak üzere sınıflandırılmıştır. Web of Science veri tabanındaki Psikoloji, Eğitim, Etik, Sosyoloji ve İletişim olarak sınıflandırılan makaleler Sosyal Bilimler kategorisine dahil edilmiştir. Müzik, Felsefe, Görsel Sanatlar ve Din ile ilgili makaleler Sanat

ve Beşerî Bilimler kategorisine dahil edilmiştir. Görüntüleme Bilimi ve Sürdürülebilir Enerji bilimi ile ilgili makaleler Mühendislik kategorisine dahil edilmiştir. Ekonomi ve Finans ile ilgili makaleler İşletme, Yönetim ve Muhasebe kategorisine dahil edilmiştir. Yalnızca PubMed veri tabanında bulunan makaleler Sağlık Bilimleri kategorisine dahil edilmiştir. Bir makalenin birden fazla konu alanı olabileceği gibi tek konu alanına sahip makaleler de mevcuttur. Çalışmaya dahil edilen makalelerin konu alanlarına göre sınıflandırılmalarına Ekler bölümünde yer alan Tablo 1’de yer verilmiştir.

2.4.Dahil Etme Süreci

İnceleme için seçilen çalışmalar başlıkta, özetle veya anahtar kelimelerde “Metaverse” kelimesini içeren ve 2005–2022 yılları arası yayınlanan makalelerden oluşmaktadır. Bu çalışma 2022 yılı nisan ayında yapıldığı için, 2022 yılından yalnızca nisan ayında yayınlanan makaleleri içermektedir. Bu derlemede yer alan makalelerin seçilmesi için uygulanan 4 aşamalı süreç Şekil 1’de gösterilmektedir. Arama yapılan tüm veri tabanlarından İngilizce dili haricinde yayınlanan, tam metinlerine ulaşılamayan, konferans, kitap bölümü, tez gibi makale dışında diğer yayın türlerinde yayımlanan ve bu çalışmanın konusu ile ilgisiz çalışmalar çıkarılmıştır. Scopus ve Web of Science veri tabanlarında “Metaverse” kelimesi, çalışma türü olarak ‘makale’ seçilerek aranmıştır. Scopus veri tabanında 88, Web of Science veri tabanında 103, PubMed veri tabanında 13 olmak üzere toplamda 204 makaleye ulaşılmıştır. Tekrarlayan 69 makale elenince toplam çalışma sayısı 132’ye inmiştir. Tam metnine ulaşılamayan ya da dili İngilizce olmayan 19 makale çıkarılmış, 113 makale tam metin olarak taranabilmiştir. Son olarak araştırma sorularına uymayan 11 çalışma (kitap bölümü, tez, gazete yayını vb.) çıkartılınca toplamda 102 makaleye ulaşılmıştır (Şekil 1).

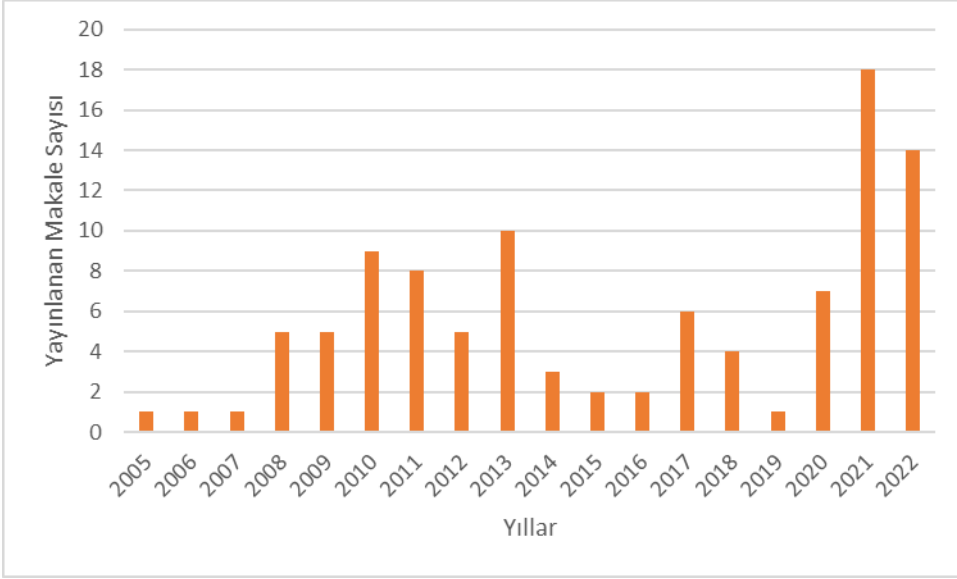


Şekil 1. Sistematik inceleme süreci

3.BULGULAR

3.1.Yayınlandığı Yıla Göre İncelenen Makale Sayısı

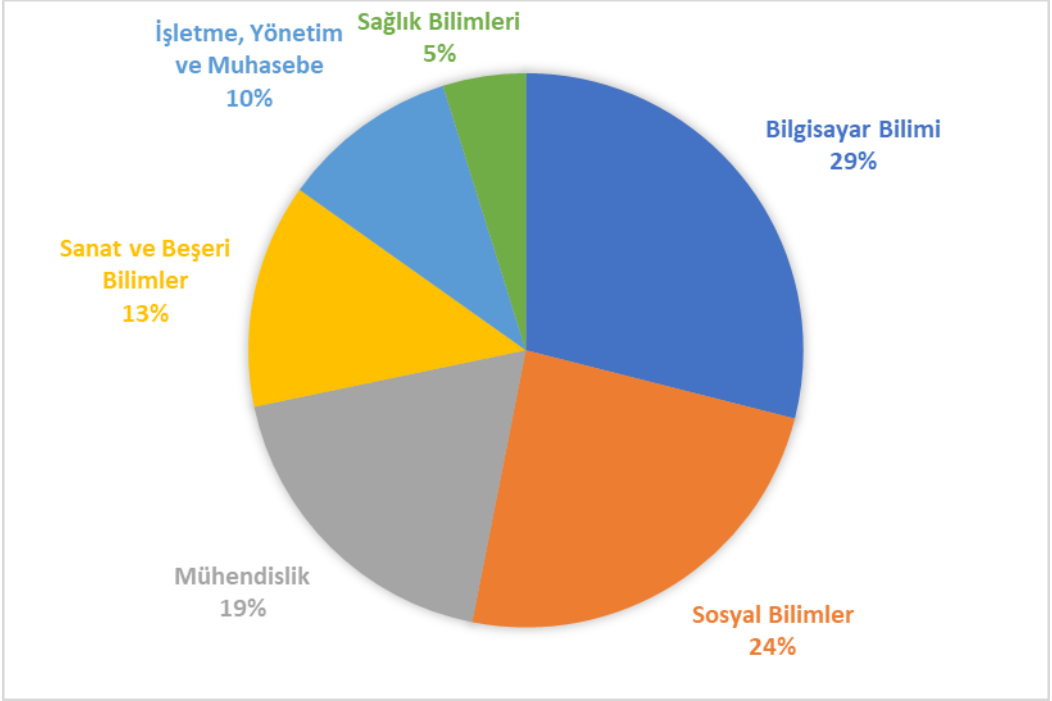
Şekil 2’de görüldüğü üzere, Metaverse ile ilgili yazılan makale sayıları yıllara göre düzgün bir artış göstermemektedir. 2005 yılından 2010 yılına kadar düzgün bir artış, sonrasında artma ve azalmalar görülmektedir. 2020 yılında başlayan artışın 2022 yılı boyunca devam edeceği öngörülebilir. 2020 yılındaki artışın nedeni pandeminin etkisiyle uzaktan eğitim, eğlence, iş arayışının Metaverse’lere olan ilgiyi artırması olabilir. Makale sayısının 2021’de en yüksek seviyeye ulaşmasının nedeni ise Mark Zuckerberg’in Metaverse geliştirmekle ilgili yaptığı açıklamalar ve şirketinin adının Meta’ya dönüşmesi olabilir. Genel olarak, Metaverse, fiziksel, insani ve dijital dünyaları harmanlayan, tamamen sürükleyici, hiper uzay-zamansal ve kendi kendini idame ettiren sanal bir paylaşımlı alan olarak kabul edilmektedir. Metaverse, web ve mobil İnternet devrimlerinden sonra kullanıcıların dijital yerliler olarak yaşayabileceği ve sanallıkta alternatif bir yaşam deneyimleyebileceği yeni nesil İnternet’in gelişen bir paradigmasıdır (Wang vd., 2022). Sürekli gelişen bu platformun hakkında yapılan araştırmaların sayısında her sene artış yaşanması beklenen bir değişimdir.



Şekil 2. Çalışmaya dahil edilen makalelerin yıllara göre dağılımı

3.2.Konu Alanlarına Göre Makaleler

Şekil 3'te görüldüğü üzere, Metaverse'le ilgili yayınlanan çalışmalar genelde Bilgisayar Bilimi (%29), Sosyal Bilimler (%24) ve Mühendislik (%19) alanında yayınlanmıştır. Bunları Sanat ve Beşerî Bilimler (%13), İşletme, Yönetim ve Muhasebe (%10) ve Sağlık Bilimleri (%5) takip etmektedir.



Şekil 3. Çalışmaya dahil edilen makalelerin konu alanlarına göre dağılımı

Metaverse ilk ortaya çıkışından bu yana bilgisayar tarafından oluşturulan bir evren olan olarak tanımlanmıştır (Lee vd., 2021). Dolayısıyla Bilgisayar Bilimi alanını doğrudan ilgilendirdiği için en fazla bu konuda makale yazılmış olması beklenen bir sonuçtur. Metaverse sürekli gelişen bir teknolojidir. Bilgisayar bilimi alanından yapay zeka ve blok zincir teknolojilerinin, sürekli genişleyen meta veri tabanında önemli roller oynaması beklenmektedir. Metaverse, herkesin gerçek dünyanın sınırlarını aşan sosyal ve ekonomik faaliyetlere güvenli ve özgürce katılabileceği dijital bir sanal dünya yaratmak için yapay zeka ve blok zincirini kullanmaktadır. Meta veri deposundan yararlanılarak, bu en son yapay zeka ve blok zincir teknolojilerinin uygulanması da hızlandırılacaktır (Yang vd., 2022). Aslında Metaverse konusunda yazılmış çalışmaların tümünün doğrudan ya da dolaylı olarak Bilgisayar Bilimi'yle alakalı olduğu söylenebilir.

Sosyal Bilimler alanında yapılan çalışmalarda Metaverse' in sosyal hayatı etkileme boyutu göze çarpmaktadır. Jeopolitik açıdan düşünüldüğünde Metaverse'

in gelişmesiyle birlikte gücün dijital olarak dönüşmesi beklenmektedir. Çünkü coğrafya bir zamanlar uluslararası rekabetin tek arenasıyken bugün ekonomik, askeri ve politik yarışmalar giderek dijital Metaverse' lere uzanmaktadır (Dear, 2022). Gerçek dünyada insanların alışkanlığı olan ne varsa Metaverse'te de benzer şekilde oluşturulmaktadır. Örneğin insanlar Metaverse'te yayınlanan gazeteleri takip edebilmekte ve Metaverse'te gazetecilik anlayışı topluluk oluşturmaya, çevrimiçi dünyanın yerleşik üyelerinin çevrimdışı yaşamları üzerine etki etmekte ve ifade özgürlüğüne katkıda bulunmaktadır (Brennen ve Dela Cerna, 2010). Sosyal Bilimler alanındaki çalışmalarda Metaverse'in eğitsel kullanımına da çoğunlukla değinilmiştir. Eğitim alanında Metaverse, özellikle Z kuşağı öğrencilerine olumlu deneyimler sunmak için kullanılan oyunlaştırma yönteminin hayata geçirilmesi açısından da önemli yer tutmaktadır. Metaverse üzerinden eğitsel oyunları deneyimleyen öğrencilerin motivasyonları öğrenme farklılıklarından bağımsız bir şekilde artmaktadır (Park, Min ve Kim, 2021). Öğrencilere motor becerileri kazandırmada da oldukça etkili olan Metaverse üzerinde Artırılmış Gerçeklikle birlikte tırmanış eğitimi verilmiştir. Eğitimci Metaverse'te olması gereken tırmanma duruş ve hareketlerini oluşturmuştur. Öğrencinin eğitime ihtiyaç duymadan bu hareketleri öğrenme gerçekleşene kadar tekrar etmesi mümkündür. Bu öğretimin geleneksel yüz yüze tırmanış eğitimi kadar etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Heo ve Kim, 2021).

Mühendislik alanında yapılan çalışmalarda genellikle Metaverse'in çalıştığı teknik altyapı ile yazılımsal ve donanımsal yeniliklerden bahsedilmiştir. Örneğin, VoRtex adı verilen yüksek yazılım mimarisine sahip oluşturulan Metaverse platformu sayesinde sanal ortamda işbirlikçi öğrenme etkinliklerinin desteklenmesi sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kullanıcıların VoRtex platformuna olumlu yanıt verdiği ve Metaverse' lerin çevrimiçi öğrenmede VoRtex'in sınırların üstesinden gelebileceği görülmüştür. Bununla birlikte, VoRtex platformunun, karşılaştırmalı analiz sonuçlarına göre daha fazla güvenlik sağladığı kanıtlanmıştır. Ayrıca VoRtex'in yenilikçi tasarımı, diğer iki platformda yaygın olmayan sunum ve video panelleri gibi öğretmenler için kullanıma hazır yardımcı araçlar sağlamaktadır (Jovanović ve Milosavljević, 2022). Metaverse'ler internet üzerinde çalışan sanal ortamlardır ve Mobil İnternet teknolojisiyle çalışmasında aksamalar meydana gelebilmektedir. Bu noktada kullanılan 5G Mobil İnternet

teknolojisinde geliştirmeler yapılmıştır (Chiang vd., 2021). Ayrıca Metaverse içerisinde daha gerçekçi bir deneyim için Artırılmış Gerçeklik teknolojileri kullanılabilir. Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin geliştirilmesi de Metaverse deneyimini geliştirmekte oldukça başarılıdır (Laviola vd., 2022). Metaverse'lerin daha verimli çalışabilmesi için iyileştirmeler yapılmaktadır. Bir alışmada Metaverse kurulu bir bilgisayar sisteminin enerjisiyi daha ekonomik kullanabilmesini sağlamak ve böylece sürdürebilirliğini artırmak amacıyla yeni bir güç sistemi önerilmiştir ve sistemin performans ve verimliliği artırılmıştır (Li, Yang ve Yu, 2022).

Sanat ve Beşerİ Bilimler alanında yapılan çalışmalarda daha çok görsel sanatlar ve dini bilimler konu alanları göze çarpmaktadır. Görsel sanatlar üzerine yazılan bir makalede ziyaretçilerin sergilenen eserleri daha iyi anlamalarını sağlayacak şekilde müze içeriği sağlamak için çeşitli dijital teknolojileri kullanan bir çalışmada, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik birleştirilmiştir ve bir Metaverse oluşturulmuştur. Ziyaretçilerin müzenin içerisinde kendi Metaverse'lerinde gezerken eserler hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaları sağlanmıştır (Choi ve Kim, 2017). Bir diğer çalışmada ise Metaverse'in farklı dünyalardaki makineler ve avatarları bir araya getirerek toplumlari birleştirici özelliği üzerinde durulmuş ve dini hayatın bundan nasıl etkileneceği tartişılmıştır (Bolger, 2021). Metaverse, sanatsal eylemlerin icrasını da mümkün kılmaktadır. Örneğin tiyatro sahnelemede Avatarların ve Metaverse sahnelerinin kullanılmasıyla ilgili bir çalışmada evrimii Sanal gerçeklikle birlikte Metaverse' in video konferans araçlarından daha iyi bir araç olduğu ortaya çıkmıştır (Baía Reis, Ashmore, 2022).

Metaverse' in iletişim, işleme ve etkileşim yetenekleri, katılımcıların dinamik olarak gerçek zamanlı, üç boyutlu görsel eserler üretirken iletişim teknikleri kullanmasına izin vermektedir. Metaverse kullanıcıları, tartişma yoluyla rol atamak yerine, becerilerini ve yeteneklerini göstermek için ortamın olanaklarını kullanmaktadırlar. Avatarlarıyla yüz yüze davranışları taklit edecek şekilde etkileşime girerler ve başkalarıyla iletişim kurarken veya bir görev üzerinde birlikte çalışırken kendilerini buna göre konumlandırırlar. Bununla birlikte, Metaverse'ler yüz yüze etkileşime en yakın şey olsalar da kültürel farklılıklarla ilgili zorlukları azaltabilecek ve kültürel eşzamanlılığa yol açabilecek ilginç yeni

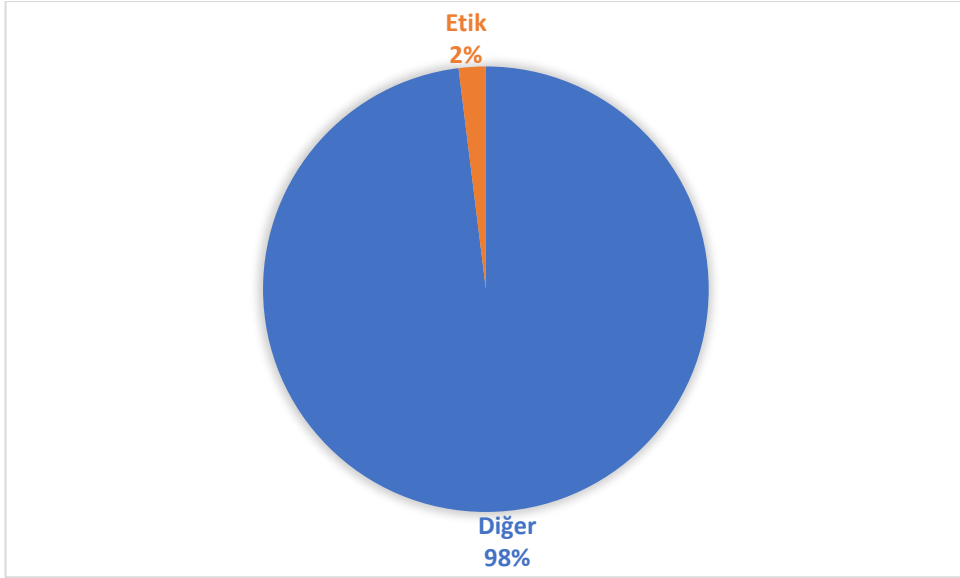
özellikler de sunmaktadır (Owens vd., 2011). Bu şekilde etkileşime yeni bir boyut getiren Metaverse'in, İşletme, Yönetim ve Muhasebe alanında yazılan çalışmalarda özellikle günlük hayatın nasıl etkilenebileceği tartışılmıştır. Örneğin e-alışveriş konusunda Metaverse'in getirebileceği yeniliklerden birisi tüketicilerin alışveriş yaparken ürünü görüp hissedebilecekleri ve hatta kullanabilecekleri bir deneyim (Jeong, Yi ve Kim, 2022) yaşatabilmesidir. Hatta artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik gibi sürükleyici teknolojilerin Metaverse ile entegre edilmesiyle 2 boyut yerine 3 boyutlu ürün katalogları da yapılabilecektir (Shen vd., 2021).

Sağlık Bilimleri açısından da Metaverse faydalı bir araç olarak görülebilmektedir. Metaverse toplum sağlığını ilgilendiren konularda yeni yaklaşımlar ortaya çıkarabilecek potansiyele sahiptir. Örneğin, Google Earth, Google Maps gibi konum uygulamaları ile sanal dünyalar arasında köprü görevi gören bir yaklaşım sonucunda acil durumlar ve afetler gerçek zamanlı olarak etkin bir şekilde yönetilebilecektir. Bu tür bir teknoloji sayesinde acil durum/halk sağlığı sanal durum odaları geliştirilebilecek ve kriz yönetimi sağlanabilecektir (Boulos ve Burden, 2007). Metaverse yani sanal dünyalar toplum sağlığının dışında hayvan sağlığı ile ilgili çalışmalarda da kullanılabilir. Metaverse'te kullanılan dijital avatarların ve sosyal etkileşimlerin hayvan sağlığı, duygusallığı ve sosyallığı üzerindeki etkileriyle hayvan-insan ve hayvan-bilgisayar etkileşimlerini artırdığı görülmüş ve böylece Metaverse'in tarım endüstrisinin verimliliği ve sürdürülebilirliğini artırma potansiyeline sahip olduğu görülmüştür (Neethirajan, 2021).

3.3.Etik ve Düzenleyici Konular Açısından Makaleler

Sanal gerçeklik ve Metaverse'i kusursuz illüzyonlar yaratmak için sihirli bir teknoloji olarak düşünmek yerine, sürekli etkileşimi ve sürükleyiciliği desteklemek için medyayı geliştirmeye başlayan, gelişen ve etik değerlere sahip çıkan bir topluluk içinde yükselen bir ortam olarak konumlandırılmak gerekmektedir (Murray, 2020). Örneğin bir çalışmaya göre Metaverse'lerde blok zinciri teknolojisi ve kripto para birimlerinin kullanımında etik olarak bir pazarlama çerçevesi belirlenmelidir. Bu sayede blok zinciri ve kripto para birimlerinin gelişigüzel pazarlanmasının ve potansiyel dolandırıcılığın önüne

geçilecektir (Tan ve Salo, 2021). Benzer olarak Metaverse’te yasak olduğu halde artan kumar oyunları, yasal ve etik konular göz önünde bulundurularak kumarhanelerin yasal olarak düzenlenmesini sağlayan “Makine Etiği” çerçevesi belirlenmiştir (Samlasi ve Gillam, 2009). Ayrıca, tüketicilerin yeşil tüketim değerlerinin öncüllerini, sonuçlarını ve etik bir tüketicinin altında yatan psikolojik mekanizmaları kapsamlı bir şekilde inceleyen bir çalışmadan (Tan vd., 2022) da etik değerleri öne çıkarması açısından söz etmek mümkündür. Buna rağmen, Metaverse temalı çalışmalarda Etik konusunun yeterince işlenmediği söylenebilir. Şekil 4’te görüldüğü üzere tüm çalışmaların yalnızca %2’lik bir kısmında etik konusuna değinilmiştir.



Şekil 4. Tüm çalışmalar içerisinde Etik konulu çalışmaların dağılımı

Etik incelemelerin amacı genellikle katılımcılarının kimliğini, kişisel bilgilerini ve fiziksel güvenliğini korumaktır. Metaverse’teki avatarlar elbette fiziksel zarara karşı bağısızdır, bu nedenle bu yönde etik incelemeye gerek yoktur. Bununla birlikte, bir avatarla röportaj yapılıyorsa onu kullanan insanınkinin mi yoksa avatarın kişiliğinin mi bilgilerinin korunması gerektiği açık değildir (McArthur, 2008). Avatarlar, tıpkı sosyal ağlardaki profillerde olduğu gibi kullanıcının paylaştığı bilgileri içermektedir. Sosyal ağların başarısının kullanıcının

paylaştıklarına bağlı olması gibi Metaverse’te de bu tip sorunların ortaya çıkması beklenebilir. Bu bilgiler, kullanıcının doğum günü, iletişim bilgileri, favori müzikleri veya favori mekanları gibi ayrıntıları içerebilmekte ve diğer kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Bugün Amerika Birleşik Devletleri’ndeki en büyük sosyal ağlardan ikisi olan Facebook ve MySpace kâr amacı gütmektedir yani kârları, müşterileri hakkındaki kişisel bilgilerin reklam ajanslarına akışına bağlıdır (Sharma, Lomash ve Bawa, 2015). Aynı bilgi akışının Metaverse için de söz konusu olabileceği göz ardı edilmemelidir. Bununla birlikte Metaverse kullanıcıları sanal mülk hırsızlığı adı verilen bir bilişim suçuyla karşı karşıyadır. Bu sorun veri güvenliğini sağlayamayan sanal dünyalarda var olan ciddi bir sorundur. Metaverse kullanıcıları, sanal mülk elde etmek için önemli miktarda zaman ve çaba harcamakta, sanal dünyalara gerçek dünya parası yatırmaktadırlar. Ancak ne yazık ki, yüksek sayılarda hırsızlığın kurbanı olmaktadır. Kimlik doğrulama, ticaret, izinsiz giriş tespiti ve sanal mülk kurtarmaya odaklanan güvenlik analizi araçlarıyla yapılan bir araştırmada sanal dünyalarda posta ve doğrudan ticaret yöntemlerinin çalıntı öğeleri aktarmak için en olası yöntem olduğu, izinsiz giriş tespitinin kritik öneme sahip olduğu, çalınan öğelerin hiçbir durumda kurtarılamadığı ve hırsızlık olaylarının tespit edilemediği ortaya çıkmıştır (Patterson ve Hobbs, 2012).

3.4.Sosyal Sorumluluk Sonuçları Açısından Makaleler

Sosyal sorumluluk, topluma veya paydaşlara karşı üstlendiği sorumluluklarla bağlantılı bir organizasyonel operasyondur. Ayrıca kurumsal olarak sosyal sorumluluk, bir işletmenin en iyi isteklerini ve toplumun iyiliğini desteklemek ve korumak için sorumluluklarını ifade eder. Sosyal sorumluluk operasyonu entegrasyon girişimlerini, ayıklama hizmetlerini, toplumsal/bölgesel sosyal yardım programlarını ve hayır etkinliklerini de kapsar. Sosyal sorumluluk, bir şirketin iş önceliklerini sosyal ilerlemeyle uyumlu hale getirmesine yardımcı olur ve bu da nihayetinde şirketin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunur (Xie, Bagozzi ve Grønhaug, 2019; Luo ve Bhattacharya, 2006).

Çalışmalara bu bağlamda bakıldığında konu ile ilgili sosyal sorumluluk sonuçlarının incelenmediği gözlenmektedir. Metaverse kavram olarak çok yeni

olmasa da uygulamaları güncelde yeni geliştirilmeye başlanmasından ötürü, yaklaşım etkileri üzerinde akademik anlamda ayrıntılı çalışmalar yapmak henüz irdelenmemiş olarak gözükmektedir.

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Metaverse kavramı ile ulaşılabilir akademik çalışmalar incelenmiş ve belli sorulara cevap aranmıştır. Ayrıca, önemli etik ve sosyal sorumluluk sonuçları da incelenmiştir. Metaverse ile ilgili yapılan çalışmalar yıllara göre düzgün bir artış göstermemektedir. 2005 yılından 2010 yılına kadar düzgün bir artış, sonrasında artma ve azalmalar görülmektedir. 2020 yılında başlayan artışın 2022 yılı boyunca devam edeceği öngörülebilir. Metaverse çalışmalarının konu alanlarına göre oldukça geniş bir yelpazede yayınlandığı görülmektedir. Sürekli gelişen bir teknoloji olan Metaverse (Wang vd., 2022) hakkında yapılan araştırmaların sayısında her sene artış yaşanması beklenen bir değişimdir. Metaverse temalı çalışmalar konu alanlarına göre; Bilgisayar Bilimi (%29), Sosyal Bilimler (%24) ve Mühendislik (%19), Sanat ve Beşerî Bilimler (%13), İşletme, Yönetim ve Muhasebe (%10) ve Sağlık Bilimleri (%5) olarak sınıflandırılmıştır. Bilgisayar Bilimi alanında yapılan çalışmalarda Metaverse'in gösterebileceği gelişimlerden bahsedilmiştir. Örneğin, yapay zeka ve blok zinciri teknolojilerinin Metaverse dünyalarına dahil edilmesi (Yang vd., 2022) bunlar arasında sayılabilir. Sosyal Bilimler alanında yapılan çalışmalarda Metaverse'in çevrimdışı hayat üzerine etkileri (Dear, 2022), insanların ifade özgürlüğüne katkısı (Brennen ve Dela Cerna, 2010) ve eğitsel olarak kullanımından ve etkililiğinden bahsedilmiştir (Park, Min ve Kim, 2021; Heo ve Kim, 2021). Mühendislik alanında yapılan çalışmalarda Metaverse için inşa edilmiş altyapı (Jovanović ve Milosavljević, 2022; Li, Yang ve Yu, 2022) ve internet teknolojisi (Chiang vd., 2022) geliştirme ve verimliliğini artırma yöntemlerinden bahsedilmiştir. Sanat ve Beşeri Bilimler alanında yapılan çalışmalarda müze ziyaretlerinin (Choi ve Kim, 2017) ve tiyatroların (Baía Reis ve Ashmore, 2022) farklı bir boyuta taşınması ve Metaverse üzerinde dini inançların etkisi (Bolger, 2021) tartışılmıştır. İşletme, Yönetim ve Muhasebe alanında yapılan çalışmalarda, Metaverse'in kültürel boyutu (Owens vd., 2011) ve e-alışverişi (Jeong, Yi ve Kim, 2022; Shen vd., 2021) geliştirebilecek özelliklerinden bahsedilmiştir. Sağlık

Bilimleri alanında ise insan sağlığı (Boulos ve Burden, 2007) ve hayvan sağlığı (Neethirajan, 2021) üzerine çalışmalar mevcuttur. Makaleler birçok konu alanında yayınlanmış olsa da etik konusu ve sosyal sorumluluk yaklaşımı yeterince dahil edilmemiştir.

Metaverse daha spesifik olarak, fiziksel alanın ötesindeki alanlardan - metafizikten- veya ruhsal kavramlardan farklı olarak, bilgisayar tarafından oluşturulan bir dünyayı ifade etmesi (Dionisio, Burns III ve Gilbert, 2013) nedeniyle etik ve sosyal sorumluluk konularının oldukça önemli olduğundan bahsedilebilir. Birçok önde gelen teknoloji firması Metaverse trendine uyum sağlamaya çalışmaktadır. Birkaç isim vermek gerekirse, Microsoft'un kurumsal Metaverse'i olan Facebook Horizon ve Nvidia Omniverse bu dalgaya öncülük etmektedir. Gucci ve Coca-Cola gibi tüketici markaları, dijital verilerini Metaverse platformlarında satmaya başlamıştır. Amazon Sumerian ile web ve mobil uygulamalarınıza yeni bir boyut kazandırmaktadır. 3B gerçekçi deneyimler, web üzerinde kullanıcı deneyimlerine yeni bir boyut kazandırarak çalışma alanında üretkenliği artırıp markalarla müşteri etkileşimini artırmaktadır. Amazon firması ise Sumerian ile, etkileşimli 3B deneyimleri ve makine öğrenimi yaklaşımıyla alanda çok hız sektörel gelişmeler göstermektedir. Ayrıca birden fazla oyuncunun gerçek dünyayı simüle eden ikinci bir dünya yaratmasına yardım ettiği Roblox gibi Metaverse ekosistemlerinin oluşumu zaten hali hazırda devam etmektedir (Kim, 2021). Scopus ve Web of Science veri tabanlarında 2005 yılında başlayan Metaverse temalı çalışmalar en çok 2021 yılında yapılmıştır. Bunun nedeni de Mark Zuckerberg'in Facebook'un gelecek 10 yılda geliştireceği sanal evren Metaverse'i tanıtması olabilir.

Günümüzde Meta-Şirketler ve Meta-Şehirler, sanal siber uzayda gerçek işletmelerin ve şehirlerin haritalanması olarak kabul edilebildiği için gerçek işletmelerin ve şehirlerin Metaverse kavramına ne kadar çok yaklaştığı geleceklerini olumlu ya da olumsuz şekilde etkileyebileceği tartışılmaya değer bir konudur. Meta-İşletmeler / Meta-Şehirler ve gerçek işletmeler/şehirlerarasındaki etkileşim ve geri bildirim sayesinde, gerçek işletmelerde ve şehirlerde çeşitli kararların verimliliğini ve etkisini etkin bir şekilde geliştirmek için gerçek işletmelerde ve şehirlerde karar verme yaklaşımları daha gerçekçi hale gelebilir

(Wang vd., 2022). Gelecekte, sanal insan ve organizasyonlar, gerçeklerinden bağımsız olarak çalışacak ve mevcut ekonomik modelleri ve teorileri takip etmeleri gerekmeyecektir. Bu sanal insanların ve organizasyonların davranış ve çalışma şekli için yeni ekonomik modeller söz konusu olabilecektir. Buna yeni bir yol sağlayabilecek sisteme Meta-Ekonomik denilecek ve Meta-Ekonomik sistem, gerçek ekonomik sisteme karşılık gelen sanal ekonomik sistem olarak kabul edilebilecektir. Ardından makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi yapay zekâ algoritmaları ve pekiştirmeli öğrenme, sanal ekonomi büyük verilerini derin zekâya dönüştürmek için kullanılabilir (Wang, 2020).

Gelecekteki sistematik inceleme çalışmalarında Metaverse kelimesi ile birlikte “Sanal Dünya”, “3B Dünya” ve “Sanal Gerçeklik” kelime gruplarının da taramaya dahil edilmesi çalışmanın kapsamını artıracaktır. Çalışmaların elde edilen sonuçlara göre gruplanması Metaverse ortamının kullanılmasının çalışmalarda ne gibi bir etkiye yol açtığına da görülmesini sağlayacaktır. Ayrıca, çalışmaların örnekleme göre gruplandırılmasının da sonuçların başka bir açıdan analiz edilmesine olanak tanınması beklenmektedir.

YAZARLARIN BEYANI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar, çalışmanın tümüne tek başına katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluşun destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

Aromataris, Edoardo, & Alan Pearson. "The systematic review: an overview." *AJN The American Journal of Nursing* 114:3, 2014, 53-58.

Baía Reis, António, & Mark Ashmore. "From video streaming to virtual reality worlds: an academic, reflective, and creative study on live theatre and

performance in the metaverse." *International Journal of Performance Arts and Digital Media* 18:1, 2022, 7-28.

Bolger, Ryan K. "Finding wholes in the Metaverse: Posthuman mystics as agents of evolutionary contextualization." *Religions* 12:9, 2021, 768.

Boulos, Maged N. Kamel, & David Burden. "Web GIS in practice V: 3-D interactive and real-time mapping in Second Life." *International Journal of Health Geographics* 6:1, 2007, 1-16.

Brennen, Bonnie, & Erika Dela Cerna. "Journalism in second life." *Journalism studies* 11:4, 2010, 546-554.

Burnham, Judy F. "Scopus database: a review." *Biomedical digital libraries* 3:1, 2006, 1-8.

Canese, Kathi, & Sarah Weis. "PubMed: the bibliographic database." *The NCBI handbook* 2:1, 2013).

Chiang, Johannes K., Chien-Liang Lin, Yi-Fang Chiang & Yushun Su. "Optimization of the Spectrum Splitting and Auction for 5th Generation Mobile Networks to Enhance Quality of Services for IoT from the Perspective of Inclusive Sharing Economy." *Electronics* 11:1, 2021, 3.

Choi, Hee-soo, & Sang-heon Kim. "A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions—Centering on the combination of beacons and HMDs." *International Journal of Information Management* 37:1, 2017, 1519-1527.

Dear, Keith. "Beyond the 'Geo' in Geopolitics: The Digital Transformation of Power." *The RUSI Journal*, 2022, 1-12.

Dionisio, John David N., William G. Burns III, & Richard Gilbert. "3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities." *ACM Computing Surveys, (CSUR)* 45:3, 2013, 1-38.

Duan, Haihan, Jiaye Li, Sizheng Fan, Zhonghao Lin, Xiao Wu, & Wei Cai. "Metaverse for social good: A university campus prototype." Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia. 2021.

Gamage, Sithara HPW, Jennifer R. Ayres, & Monica B. Behrend. "A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning." International Journal of STEM Education 9:1, 2022, 1-24.

Harris, Joshua D., Carmen Quatman, M.M. Manring, Robert A. Siston & David Flanigan. "How to write a systematic review." The American journal of sports medicine 42:11, 2014, 2761-2768.

Heo, Myeong-Hyeon, & Dongho Kim. "Effect of Augmented Reality Affordance on Motor Performance: In the Sport Climbing." Human-Centric Computing And Information Sciences 11, 2021.

Jeong, Heejeong, Youkyoung Yi, & Dongsoo Kim. "An innovative e-commerce platform incorporating metaverse to live commerce." International Journal of Innovative Computing, Information and Control 18:1, 2022, 221-229.

Jovanović, Aleksandar, & Aleksandar Milosavljević. "VoRtex Metaverse platform for gamified collaborative learning." Electronics 11:3, 2022, 317.

Kim, Jooyoung. "Advertising in the Metaverse: Research agenda." Journal of Interactive Advertising 21:3, 2021, 141-144.

Laviola, Enricoandrea, Michele Gattulo, Vito Modesto Manhisi, Michele Fiorentino & Antonio Emmanuele Uva. "Minimal AR: visual asset optimization for the authoring of augmented reality work instructions in manufacturing." The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 119:3, 2022, 1769-1784.

Lee, Lik-Hang, Tristan Braud, Pengyuan Zhou, Dianlei Xu, Zijun Lin, Abhishek Kumar, Carlos Bermejo & Pan Hui. "All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda." arXiv preprint arXiv:2110.05352, 2021.

Li, Jiawen, Bo Yang, & Tao Yu. "Distributed deep reinforcement learning-based coordination performance optimization method for proton exchange membrane fuel cell system." *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 50, 2022, 101814.

Luo, Xueming, & Chitra Bhanu Bhattacharya. "Corporate social responsibility, customer satisfaction, and market value." *Journal of marketing* 70:4, 2006, 1-18.

McArthur, Victoria. "Real ethics in a virtual world." *CHI'08 extended abstracts on Human factors in computing systems*. 2008. 3315-3320.

McDonald, Scott Douglas. "Enhanced Critical Thinking Skills through Problem-Solving Games in Secondary Schools." *Interdisciplinary Journal of E-Learning & Learning Objects*. 13, 2017.

Meline, Timothy. "Selecting studies for systemic review: Inclusion and exclusion criteria." *Contemporary issues in communication science and disorders* 33.Spring, 2006, 21-27.

Mongeon, Philippe, & Adèle Paul-Hus. "The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis." *Scientometrics* 106:1, 2016, 213-228.

Murray, Janet H. "Virtual/reality: how to tell the difference." *Journal of Visual Culture* 19:1, 2020, 11-27.

Neethirajan, Suresh. "Is Seeing Still Believing? Leveraging Deepfake Technology for Livestock Farming." *Frontiers in Veterinary Science* 8, 2021.

Owens, Dawn, Alanah Mitchell, Deepak Khazanchi & Ilze Zigurs. "An empirical investigation of virtual world projects and metaverse technology capabilities." *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems* 42:1, 2011, 74-101.

Papagiannidis, Savvas, Michael Bourlakis, & Feng Li. "Making real money in virtual worlds: MMORPGs and emerging business opportunities, challenges and ethical implications in metaverses." *Technological Forecasting and Social Change* 75:5, 2008, 610-622.

Park, Sungjin, Kyoungsoon Min, & Sangkyun Kim. "Differences in learning motivation among Bartle's player types and measures for the delivery of sustainable gameful experiences." *Sustainability* 13:16, 2021, 9121.

Patterson, Nicholas C., & Michael Hobbs. "Virtual world security inspection." *Journal of networks* 7:6, 2012, 895-907.

Tan, Teck Ming, Hannu Makkonen, Puneet Kaur & Jari Salo. "How do ethical consumers utilize sharing economy platforms as part of their sustainable resale behavior? The role of consumers' green consumption values." *Technological Forecasting and Social Change* 176, 2022, 121432.

Tan, Teck Ming, & Jari Salo. "Ethical marketing in the blockchain-based sharing economy: Theoretical integration and guiding insights." *Journal of Business Ethics*, 2021, 1-28.

Tang, Yingqi. "Help first-year college students to learn their library through an augmented reality game." *The Journal of Academic Librarianship* 47:1, 2021, 102294.

Tricco, Andrea C., Jennifer Tetzlaff, & David Moher. "The art and science of knowledge synthesis." *Journal of clinical epidemiology* 64:1, 2011, 11-20.

Samlasi, Anna Vartapetian, & Lee Gillam. "Machine Ethics for Metaverse Gambling: No stake in a \$24 m market?." 2009 Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications. IEEE, 2009.

Sharma, Seemu, Hitashi Lomash, & Seema Bawa. "Who regulates ethics in the virtual world?." *Science and engineering ethics* 21:1, 2015, 19-28.

Shen, Bingqing, Weiming Tan, Jingzhi Guo, Linshuang Zhao & Peng Qin. "How to promote user purchase in metaverse? A systematic literature review on consumer behavior research and virtual commerce application design." *Applied Sciences* 11:23, 2021, 11087.

Wang, Fei-Yue. "Parallel economics: A new supply–demand philosophy via parallel organizations and parallel management." IEEE Transactions on Computational Social Systems 7:4, 2020, 840-848.

Wang, Fei-Yue, Rui Qin, Xiao Wang & Bin Hu. "Metasocieties in metaverse: Metaeconomics and metamanagement for metaenterprises and metacities." IEEE Transactions on Computational Social Systems 9:1, 2022, 2-7.

Wang, Yuntao, Zhou Su, Ning Zhang, Rui Xing, Dondxiao Liu, Tom H. Luan & Xuemin Shen. "A survey on metaverse: Fundamentals, security, and privacy." IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2022.

Woolwine, David. "Library Association (UK): Professionalization and Redefinition in the 1960s and 1970s." Libraries: Culture, History, and Society 3:2, 2019, 175-198.

Xie, Chunyan, Richard P. Bagozzi, & Kjell Grønhaug. "The impact of corporate social responsibility on consumer brand advocacy: The role of moral emotions, attitudes, and individual differences." Journal of Business Research 95, 2019, 514-530.

Yang, Qinglin, Yetong Zhao, Huawei Huang, Zehui Xiong, Jiawen Kang & Zibib Zheng. "Fusing blockchain and AI with metaverse: A survey." IEEE Open Journal of the Computer Society 3, 2022, 122-136.

EKLER

Tablo 1. Makalelerin konu alanlarına göre sınıflandırılması

No	Adı	Yılı	1. Konu Alanı	2. Konu Alanı
1	2030 Toy web of the future	2014	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
2	3D AutoSysLab Prototype - A Social, Immersive and Mixed Reality Approach for Collaborative Learning Environments	2012	Sosyal Bilimler	
3	3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities	2013	Bilgisayar Bilimi	
4	A (virtual) world without limits: aesthetic expression	2010	Bilgisayar	

	in Second Life (TM)		Bilimi	
5	A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions-Centering on the combination of beacons and HMDs	2017	Bilgisayar Bilimi	Sosyal Bilimler
6	A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges	2022	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
7	A Study On The Analysis of Sound Signals According To Adaptive Sound Image Change In Various Virtual Spaces	2021	Mühendislik	
8	Adaptive fuzzy knowledge-based systems for control metabots' mobility on virtual environments	2011	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
9	Aesthetics of the radically enhanced human	2010	Sanat ve Beşeri Bilimler	
10	An Empirical Investigation of Virtual World Projects and Metaverse Technology Capabilities	2011	Bilgisayar Bilimi	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
11	An experience using metaverses for teaching mechanical physics to engineering students	2017	Mühendislik	
12	An Innovative E-Commerce Platform Incorporating Metaverse to Live Commerce	2022	Bilgisayar Bilimi	
13	Application of the computer-based testing in Korean medical licensing examination, the emergence of a metaverse in medical education, journal metrics and statistics, and appreciation to reviewers and volunteers	2022	Sağlık Bilimleri	
14	Avatars, People, and Virtual Worlds: Foundations for Research in Metaverses	2009	Bilgisayar Bilimi	
15	Beyond the 'Geo' in Geopolitics The Digital Transformation of Power	2022	Sosyal Bilimler	
16	Building a (virtual) Aleph: The visual transformation of a tiny cosmogony	2017	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler
17	Clustering-Based Plane Segmentation Neural Network for Urban Scene Modeling	2021	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
18	Comparing 3D content creation interfaces in two virtual worlds: World of Warcraft and Second Life	2010	Bilgisayar Bilimi	
19	Critical questions for Facebook's virtual reality: data, power and the metaverse	2021	Sosyal Bilimler	
20	Cultural simulation through virtual worlds. The case of Second Life: an approach to the representation, narrative and rhetorical potential in the new media cultures	2016	Sosyal Bilimler	
21	Culturally afforded tensions in the second life	2016	Bilgisayar	Sosyal

	metaverse: From sustainability initiatives in Europe to sustainability practices in the United States		Bilimi	Bilimler
22	Differences in Learning Motivation among Bartle's Player Types and Measures for the Delivery of Sustainable Gameful Experiences	2021	Sosyal Bilimler	
23	Distributed deep reinforcement learning-based coordination performance optimization method for proton exchange membrane fuel cell system	2022	Mühendislik	
24	Educational applications of metaverse: possibilities and limitations	2021	Sosyal Bilimler	Sağlık Bilimleri
25	Effect of Augmented Reality Affordance on Motor Performance: In the Sport Climbing	2021	Bilgisayar Bilimi	
26	Embodied in a metaverse: 'Anatomia' and 'body parts'	2010	Sanat ve Beşeri Bilimler	
27	Ethical Marketing in the Blockchain-Based Sharing Economy: Theoretical Integration and Guiding Insights	2021	Sosyal Bilimler	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
28	Experiences Complementing Classroom Teaching With Distance Seminars in Metaverses and Videos	2014	Bilgisayar Bilimi	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
29	Exploring consumers' flow experiences in virtual shopping: an exploratory study	2011	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
30	Ficcionalization, thought, language and new virtual narratives	2012	Sosyal Bilimler	
31	Finding Wholes in the Metaverse: Posthuman Mystics as Agents of Evolutionary Contextualization	2021	Sanat ve Beşeri Bilimler	
32	From video streaming to virtual reality worlds: an academic, reflective, and creative study on live theatre and performance in the metaverse	2022	Sosyal Bilimler	Sanat ve Beşeri Bilimler
33	How do ethical consumers utilize sharing economy platforms as part of their sustainable resale behavior? The role of consumers' green consumption values	2022	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	Sosyal Bilimler
34	How to Promote User Purchase in Metaverse? A Systematic Literature Review on Consumer Behavior Research and Virtual Commerce Application Design	2021	Mühendislik	
35	Human-computer interactions and user interfaces for	2013	Mühendislik	

	remote control of manufacturing systems		k	
36	Individual's Social Perception of Virtual Avatars Embodied with Their Habitual Facial Expressions and Facial Appearance	2021	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
37	Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption	2011	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
38	Integrative art education in a metaverse: ground	2008	Sanat ve Beşeri Bilimler	
39	Is Seeing Still Believing? Leveraging Deepfake Technology for Livestock Farming	2021	Sağlık Bilimleri	
40	It's a brand new world: Teaching brand management in virtual environments	2011	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
41	Journalism in Second Life	2010	Sosyal Bilimler	
42	Language learning resources and developments in the Second Life metaverse	2011	Bilgisayar Bilimi	Sosyal Bilimler
43	Location-based service use: a metaverse investigation	2010	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
44	Machine Ethics for Metaverse Gambling: No Stake in a \$24m Market?	2009	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
45	Making real money in virtual worlds: MMORPGs and emerging business opportunities, challenges and ethical implications in metaverses	2008	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	Sosyal Bilimler
46	Meta-art: art of the 3-D user-created virtual worlds	2010	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler
47	Metaverse and Artist	2013	Sanat ve Beşeri Bilimler	
48	Metaverse-retail service quality: A future framework for retail service quality in the 3D internet	2013	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
49	Metaverses and Education Second Life as an educational platform	2011	Sosyal Bilimler	
50	Metaverses for the Master Degree Iberoamerican in education in virtual environments	2014	Sosyal Bilimler	
51	Minimal AR: visual asset optimization for the authoring of augmented reality work instructions in	2021	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik

	manufacturing			
52	Neuro-Symbolic Speech Understanding in Aircraft Maintenance Metaverse	2021	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
53	Nuclear Energy Safety Project in Metaverse	2012	Bilgisayar Bilimi	
54	Optimization of the Spectrum Splitting and Auction for 5th Generation Mobile Networks to Enhance Quality of Services for IoT from the Perspective of Inclusive Sharing Economy	2022	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
55	Optimization of the Spectrum Splitting and Auction for 5th Generation Mobile Networks to Enhance Quality of Services for IoT from the Perspective of Inclusive Sharing Economy	2022	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
56	Ownership in the virtual world and the implications for long-term user innovation success	2018	Mühendislik	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
57	Perception of high school students about using Metaverse in augmented reality learning experiences in mathematics	2020	Bilgisayar Bilimi	Sosyal Bilimler
58	Rapidly deployable multiprojector immersive displays	2005	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
59	Ready (or Not) Player One: Initial Musings on the Metaverse	2022	Sosyal Bilimler	
60	Real-World Opportunities for Virtual- World Project Management	2009	Bilgisayar Bilimi	
61	Retail spatial evolution: paving the way from traditional to metaverse retailing	2009	Bilgisayar Bilimi	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
62	Retailing in Social Virtual Worlds: Developing a Typology of Virtual Store Atmospherics	2015	Bilgisayar Bilimi	İşletme, Yönetim ve Muhasebe
63	Second Life and the new generation of virtual worlds	2008	Bilgisayar Bilimi	
64	Social and psychological impact of musical collective creative processes in virtual environments; The Avatar Orchestra Metaverse in Second Life	2017	Sanat ve Beşeri Bilimler	
65	Spatial poetics, place, non-place and storyworlds: Intimate spaces for metaverse avatars	2019	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler

66	Splendid isolation: 'Philosopher's islands' and the reimagination of space	2012	Sosyal Bilimler	
67	Strategic use of immersive media and narrative message in virtual marketing: Understanding the roles of telepresence and transportation	2021	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	Sosyal Bilimler
68	Synthetic Educational Environment - a Footpace to New Education	2017	Sosyal Bilimler	
69	Taking New World Notes: An embedded journalist's rough guide to reporting from inside the Internet's next evolution	2006	Bilgisayar Bilimi	
70	Techno cultural convergence scene, implications in design -A metaverse case	2013	Sanat ve Beşeri Bilimler	
71	The actualization of meta affordances: Conceptualizing affordance actualization in the metaverse games	2022	Bilgisayar Bilimi	Sosyal Bilimler
72	The Development of Distance Teamwork Competence Through the Use of the Second Life (r) Metaverse	2013	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
73	The Effects of User Experience-Based Design Innovativeness on User-Metaverse Platform Channel Relationships in South Korea	2021	İşletme, Yönetim ve Muhasebe	
74	The Future Of Code, Digital And Genetic [Spectral Lines]	2008	Mühendislik	
75	The Future Value and Direction of Cosmetics in the Era of Metaverse	2022	Sağlık Bilimleri	
76	The Metaverse: Telepresence in 3D Avatar-Driven Digital-Virtual Worlds	2009	Sosyal Bilimler	
77	The reality of virtual worlds: pros and cons of their application to foreign language teaching	2015	Bilgisayar Bilimi	Sosyal Bilimler
78	The semiotics of religious space in Second Life®	2011	Sosyal Bilimler	Sanat ve Beşeri Bilimler
79	The Social Metaverse: Battle for Privacy	2018	Mühendislik	Sosyal Bilimler
80	'The Tower and the Quest': A storytelling space for avatars	2013	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler
81	Toward university thinking	2012	Sosyal Bilimler	
82	Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality	2021	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik

83	Training in lung cancer surgery through the metaverse, including extended reality, in the smart operating room of Seoul National University Bundang Hospital, Korea	2021	Sağlık Bilimleri	
84	Use of ARIMA mathematical analysis to model the implementation of expert system courses by means of free software OpenSim and Sloodle platforms in virtual university campuses	2013	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
85	User-Friendly Home Automation Based on 3D Virtual World	2010	Mühendislik	
86	Using Augmented Reality to Stimulate Students and Diffuse Escape Game Activities to Larger Audiences	2020	Sosyal Bilimler	
87	Using Inertial Sensors to Determine Head Motion—A Review	2021	Mühendislik	
88	Using Metaverse in the Educational World: Managing Knowledge in Second Life	2010	Sosyal Bilimler	
89	Using virtual worlds for the development of inclusive education: A glance at the future from the past of Second Life	2013	Sosyal Bilimler	
90	Virtual corporeality and aesthetic experience	2017	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler
91	Virtual Digital Living Space (vdlS): The Structural Coupling in the Process of Interaction	2013	Sosyal Bilimler	
92	Virtual Reality Church as a New Mission Frontier in the Metaverse: Exploring Theological Controversies and Missional Potential of Virtual Reality Church	2020	Sanat ve Beşeri Bilimler	
93	Virtual World as a Complement to Hybrid and Mobile Learning	2020	Mühendislik	Sosyal Bilimler
94	Virtual World as a Resource for Hybrid Education	2020	Mühendislik	Sosyal Bilimler
95	Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse	2018	Bilgisayar Bilimi	
96	Virtual/reality: how to tell the difference	2020	Sosyal Bilimler	Sanat ve Beşeri Bilimler
97	Virtually Real or Really Virtual: Towards a Heritage Metaverse	2020	Sanat ve Beşeri Bilimler	
98	VoRtex Metaverse Platform for Gamified Collaborative Learning	2022	Bilgisayar Bilimi	Mühendislik
99	Web GIS in practice V: 3-D interactive and real-time mapping in Second Life	2007	Sağlık Bilimleri	
100	Web GIS in practice VI: a demo playlist of geo-mashups for public health neogeographers	2008	Sağlık Bilimleri	

101	What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality	2022	Bilgisayar Bilimi	Sanat ve Beşeri Bilimler
102	Works like magic: Metaphor, meaning, and the GUI in snow crash	2018	Sanat ve Beşeri Bilimler	