



## Metaverse in Health: A Bibliometric Analysis

Melike PAMUK<sup>a</sup> 

<sup>a</sup> **Corresponding author**, Graduate, Duzce University, mpmk8161@gmail.com

### ARTICLE INFO

*Article Type:* Research Article

*Received:* 31/07/2024

*Accepted:* 08/09/2024

*Available online:* 15/09/2024

*Keywords:* Metaverse, health, bibliometric analysis.

### ABSTRACT

**Purpose:** In recent years, the Metaverse, which has become popular in technology, has been used in the health field as well as in many other fields. Due to its increasing importance, many studies have been conducted in the health field. This study aims to comprehensively examine the studies on Metaverse in health through bibliometric analysis.

**Methods:** In line with the study's aim, books and documents, clinical studies, meta-analyses, randomized controlled trials, overview articles, and systematic review articles in the PUBMED database from 2021 to June 2024 were examined. The search resulted in 93 articles listed, and 80 of them were reached. The data collected from these articles were classified using the bibliometric analysis method. The topics classified include publication years, research methods used (qualitative-quantitative), most frequently used keywords, number of authors, countries where the research was conducted, and the fields in which the most studies were carried out. The data found and the tables created were prepared using Excel.

**Results:** The frequency analysis revealed that the most studies were conducted in 2023. It also determined that more research was conducted in the field of psychology. The majority of studies were conducted in groups of three, with China contributing the most. Qualitative research was the most commonly used research method, and the keyword "Metaverse" was frequently used.

**Conclusions:** In light of the findings, it is understood that Metaverse studies will increase. It can be said that Metaverse may have more areas of use in internal branches. It is seen that academic studies in the field of Metaverse are carried out more in countries where technology is developing. In this case, academic studies progress depending on the direction of development in of the countries.



This work is an open access article under [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

**Cite:** Pamuk, M. (2024). Metaverse in health: A bibliometric analysis. *InHealth Theory*, 1(1), 1-9.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13765160>

**Ethics committee statement:** This study does not require ethics committee approval.



## Sağlıkta Metaverse: Bibliyometrik Bir Analiz

Melike PAMUK<sup>a</sup> 

<sup>a</sup> Sorumlu Yazar, Yüksek Lisans, Düzce Üniversitesi, mpmk8161@gmail.com

### MAKALE BİLGİSİ

*Makale Türü:* Araştırma Makalesi

*Makale Geliş Tarihi:* 31/07/2024

*Makale Kabul Tarihi:* 08/09/2024

*Çevrimiçi Yayın Tarihi:* 15/09/2024

*Anahtar Kelimeler:* Metaverse, sağlık, bibliyometrik analiz.

### ÖZET

**Amaç:** Son yıllarda teknolojiye popüler halen gelen Metaverse diğer birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında da kullanılmaktadır. Metaverse'ün öneminin artması sebebiyle sağlık alanında da birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, sağlıkta Metaverse konulu çalışmaların, bibliyometrik analiz yoluyla kapsamlı bir şekilde incelenmesidir.

**Yöntem:** Çalışmanın amacı doğrultusunda PUBMED veri tabanında bulunan 2021'den başlayarak 2024 haziran ayına kadar olan kitaplar ve belgelerde, klinik çalışmalarında, meta analiz yapılmış çalışmalarda, rastgele kontrollü denemelerde, genel bakış makalelerinde ve sistematik inceleme alanlarında olan makaleleri incelenmiştir. Arama sonucunda toplam 93 makale listelenmiş olup bunlardan 80 tanesine ulaşılmıştır. Bu makalelerden toplanan veriler bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan konular arasında yayım yılları, kullanılan araştırma yöntemleri (nite-nicel oluşu), en çok kullanılan anahtar kelimeler, yazar sayıları, araştırma yapılan ülkeler ve en çok hangi alanda çalışmalar yapıldığı şeklindedir. Bulunan veriler ve oluşturulan tablolar Excel programında hazırlanmıştır.

**Bulgular:** Yapılan frekans analizleri sonucunda en çok 2023 yılında çalışma yapıldığı anlaşılmıştır. Psikoloji alanında daha çok araştırmalar yapılmış olduğu tespit edilmiştir. En çok üç kişilik gruplar halinde yapılan araştırmalar bulunmakla beraber en çok katkı sağlayan ülke Çin olmuştur. Araştırma yöntemlerinde de nitel araştırma en çok kullanılmış olup, anahtar kelimeler arasında da "Metaverse" kelimesi daha çok kullanılmıştır.

**Sonuç:** Bulgular ışığında Metaverse çalışmalarının giderek artacağı anlaşılmaktadır. Metaverse'ün dahili branşlarda daha fazla kullanım alanının olabileceği söylenebilir. Teknolojinin gelişim gösterdiği ülkelerde Metaverse alanında akademik çalışmaların daha fazla yapıldığı görülmektedir. Bu durumda ülkelerin gelişim yönüne bağlı olarak akademik çalışmalarda ilerlemektedir.



Bu çalışma [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) kapsamında açık erişimli bir makaledir.

**Bu Yayına Atıfta Bulunmak İçin:** Pamuk, M. (2024). Sağlıkta metaverse: Bibliyometrik bir analiz. *InHealth Theory*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13765160>

**Etik kurul beyanı:** Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

## 1. Giriş

Metaverse gerçeklik sonrası bir evren olmakla beraber fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştiren, sürekli ve kalıcı, çok kullanıcı bir ortam olmaktadır (Mystakidis, 2022). Metaverse, yeni nesil internet için temel bir altyapı olarak kabul edilirken sadece bir sanal gerçeklik (VR) platformu değil, dijital bir alan olarak da görülmektedir (Wu vd., 2024). Covid-19 süreci de Metaverse'e geçişi hızlandırmış ve kabullenmesini kolaylaştırmıştır (Güngör ve Filiz, 2023). Yaşamın her alanında etkisini gün geçtikçe yoğun bir şekilde hissettiğimiz bu evren de çalışma yaşamından, ekonomiye, kültür sanattan eğlenceye kadar bütün yaşamsal alanlarda sil baştan yeni bir dünya kurmaya başlamıştır (Çelik, 2022). Metaverse, fiziksel varlıklardan gerçek kimliklere, sosyal hayattan gerçek ekonomilere kadar birçok alanı ve olguyu yeniden şekillendirirken dijital dünyayla bütünleştirmektedir (Ağaç vd., 2023).

Metaverse kavramı, meta (ötesi anlamında) ve universe (evren/âlem) kelimelerinden oluşan bir kombinasyondur (Başol, Dömbekçi & Öztürk, 2023). Bu kelime ilk olarak bilimkurgu yazarı Neal Stephenson'ın 1992'de yazdığı "Snow Crash" isimli bilimkurgu romanında karşımıza çıkmaktadır (Stephenson, 1994). Bu romanda Stephenson meta veri tabanını, kullanıcıların dijital avatarlar aracılığıyla etkileşime girdiği, fiziksel dünyaya paralel devasa bir sanal ortam olarak tanımlamıştır (Lee vd., 2021). Stephenson'un (1992) dediği gibi fiziksel dünyaya paralel bu sanal ortamda sağlık alanında da bir evren oluşmaya başlamıştır.

Genişletilmiş Gerçeklik (XR) olarak bilinen bu özel teknoloji Sanal Gerçeklik (VR), Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Karma Gerçeklik (MR)'leri içine alarak geliştirilmiş bir sanal dünyayı fiziksel bir gerçeklikle birleştirir (Bizel, 2023). Bu teknolojik temeller, Metaverse'in omurgası olarak hizmet eder, sorunsuz etkileşimlere izin verir ve kullanıcıların fiziksel sınırları aşmasına olanak tanır (Owusu-Antwi & Amenuvor, 2023). Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojilerinin tasarımındaki son gelişmeler, sağlık hizmetleri ve biyomedikal ile ilgili konuları desteklemek ve iyileştirmek için akıllı sistemlerin geliştirilmesini teşvik etmektedir (Catarinucci vd., 2015). IoT sanal dünyayı (bilgi) ve gerçek dünyayı (nesnelere) entegre etme kapasitesine sahip olmakla beraber sensörler, aktüatörler, giyilebilir cihazlar, bilgi ve iletişim

teknolojisi (BİT), bulut bilişim vb. dahil olmak üzere çok çeşitli teknolojik donanım ve yazılımı kapsamaktadır (Sadough vd., 2020). Ağırlıklı olarak sanayi ve mühendislik işletmeleri tarafından kullanılan dijital ikiz teknolojisi ise tıbbi keşiflerdeki çabaları daha da ilerletebilecek, klinik ve halk sağlığı sonuçlarını iyileştirebilecek bir yapıya sahiptir (Boulos & Zhang, 2021). Bu teknoloji geleneksel modellerde ve simülasyonlarda bulunmayan özel özelliklere sahip, sistem performansını iyileştirmek ve yenilikçi fırsatları keşfetmek için akıllı sensör teknolojisi, veri analitiği ve yapay zeka (AI) gibi modern teknolojilerden yararlanan sanal bir model olmaktadır (Boulos & Zhang, 2021). Metaverse'ün dijital terapötik uygulamaları, cerrahi prosedürlerde artırılmış gerçeklik, radyolojinin Metaverse'den nasıl yararlanabileceği, tıbbi kullanımın kullanımı Metaverse'deki giyilebilir cihazlar, zihinsel sağlık gibi daha birçok alanda avantajlarını saymak mümkündür (Garavand & Aslani, 2022). Metaverse'ün sağlık ve hasta bakımındaki ana avantajları arasında sanal gerçekliğin tıbbi eğitimde artan rolü, uygulamaları, bakım maliyetlerin düşürülmesi ve hasta memnuniyeti açısından pozitif sonuçlar alınmasına katkı sağlamaktadır (Yurttaş ve Solak, 2023). Örneğin 2019 yılında İngiltere'deki St. George Hastanesi'nde, VR gözlükleri anestezi gerektirmeyen ameliyatlarda kullanılmış ve ameliyat olan hastaların kaygılarının büyük ölçüde azalttığı görülürken, hastaların %80'i sanal gerçeklikle daha az ağrı hissettiklerini ve %73'ü kaygılarının azaldığını ifade etmişlerdir (Nobelyum, 2023).

Avantajların çok olduğu bu evrende dezavantajlarını da bulmak mümkündür. Sağlıkta Metaverse'ün en önemli dezavantajların başında veri güvenliği ve mahremiyet konuları, bu teknolojinin altyapı maliyetleri ve yatırımın geri dönüşü henüz net olarak bilinmemekte olduğu, sağlık profesyonellerinin de bu alanda eğitim almış olması gerekmekte olduğu ve geniş toplum kesimlerince yaygın olarak kullanılabilmesi için toplumun yüksek bir teknoloji okuryazarlığına sahip olması gerekmekte olduğu, ilgili teknolojiye erişim sağlayabilecek teknik alt yapı imkanlarına ve maddi kaynağa sahip olması gerekmekte olduğundan bahsedilebilmektedir (Söyler & Averbek, 2022).

Bu araştırmada birçok sektör gibi sağlık sektörü için de son dönemdeki performansını analiz ederek

Metaverse literatürüne katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Türkiye’de sağlık alanında Metaverse kavramıyla ilgili bibliyometrik analizinde bir yayın bulunmamaktadır. Bu araştırmada sağlıkta Metaverse ile ilgili literatür ilgisini bibliyometrik bir bakış açısıyla inceleyerek sağlıkta Metaverse ile ilgili daha fazla araştırma fırsatını ortaya çıkmasını amaçlamaktadır. Metodoloji açısından PUBMED yayınları taranacak ve anahtar kelime sıklığı yöntemi uygulanarak 'Metaverse' terimine yönelik arama sonuçları analiz edilecektir. Bu çalışmanın soruları şunlardır:

- Sağlıkta Metaverse kavramı literatür kapsamında nasıl ele alınmaktadır?
- PUBMED veri tabanında 2021 ve Haziran 2024 tarihleri arasında kitaplar ve belgelerde, klinik çalışmalarında, meta analiz yapılmış çalışmalarda, rastgele kontrollü denemelerde, genel bakış makalelerinde ve sistematik inceleme alanlarında yapılmış kaç makale vardır?
- Sağlıkta Metaverse kavramı literatüründe kaç kişilik araştırmacılar, hangi anahtar konular odak noktasında ve en çok hangi alanlarda yazılmıştır?
- En çok kullanılan araştırma yöntemi (nicel-nitel) hangisidir?
- En çok hangi ülkeler tarafından yazılmıştır?

## 2. Literatür

Sağlık sektöründe ki Metaverse evrenini anlamak için literatürdeki yapılan çalışmalar taranmıştır. Metaverse’ün benimsenmesi kuruluşların ve bireylerin günlük yaşamlarına ve operasyonlarına entegre etmesi yaşamlarında verimliliklerini ve üretkenliklerini artırmalarını sağlamaktadır (Dhingra,2024). Metaverse düz ekranlar, Artırılmış, Sanal ve Karma Gerçeklik cihazları (AR, VR ve MR), akıllı gözlükler ve mobil cihazları içeren ancak bunlarla sınırlı olmayan çeşitli teknolojik donanımları içererek tamamen fiziksel ve yalnızca dijital arasında bir yerde bir varlık olmayı vaat eden kendi başına bir dünyadır (Gruson vd.,2023). Paralel bir deneyimsel boyut olarak Metaverse, fiziksel dünyayı ve onun yerini almak yerine içindeki eylemlerimizi ve kararlarımızı geliştirmeyi amaçlamaktadır (Wang vd., 2022).

Metaverse’ün diğer birçok alanda olduğu gibi sağlık sektöründe de birçok çalışması ve katkısı bulunmaktadır. Bunlardan biri Metaverse’ün alt bileşenlerinden biri olan

XR teknolojisi, sağlık profesyonellerinin eğitim ve öğretiminden cerrahi ve hasta bakımı uygulamalarına kadar çeşitli şekillerde kullanılmaktadır (Lee, 2022). BİT teknolojisi ile de, psikolojik hizmetler, web tabanlı müdahaleleri, mobil uygulamaları, video konferans sistemlerini (telepsikoloji) veya sanal gerçeklik sistemleri gibi sunduğu psikolojik hizmetlerin kullanımı, artan erişilebilirlik ve esneklik, tedaviye entegre edilmiş kendi kendini izleme ve güçlendirme teşvikinin yanı sıra artan yenilik ve çekicilik ile ilgili çeşitli avantajlara sahip olurken yüz yüze hizmetlere tamamlayıcı olarak veya psikolojik müdahalelere erişimin tek yolu olarak kullanılabilir (Fonseca & Osma,2021).

Hasta avaturları üzerlerinde dijital tarayıcı ikizleriyle sanal karşılaştırılmalı tarama, hamtomografik veri paylaşımı olmak üzere güvenli ve her yerde tıbbi veri erişimi gibi temel unsurları kapsayan bir 'medikal teknoloji ve yapay zekâ (MeTAI) ekosistemi vardır (Wang vd., 2022). VR teknolojisi de alan, nesnelere ve diğerleriyle etkileşime girebilen bir avaturları somutlaştırma imkânı sayesinde bilişsel ek olarak duygusal ve sosyal alanlardan yararlanmayı sağlayarak psikoloji ve rehabilitasyon alanlarında yardımcı olmaktadır (Parisi vd., 2022). Nörolojik bozukluklar, motor bozukluklar (yani inme, multipl skleroz) ve bilişsel (yani hemispatial ihmal, hafıza) ve duygusal (yani ağrı) bozukluklardan etkilenen kişilerin bu yeni teknoloji olan VR, terapilerde tedaviye daha iyi yanıt verdiği öngörülmektedir (Calabrò vd., 2022). Metaverse’ün bir diğer alt kolu olan dijital ikizler teknolojisi sayesinde sağlık sektörüne, hastanelerin fiziksel alanlarının veya organizasyonel süreçlerinin optimizasyon amacıyla sanallaştırılmasından, klinik süreçlerin veya bireylerin fizyolojik/genetik/yaşam tarzı özelliklerinin modellenmesine kadar, hastalık tedavisini iyileştirmek ve kişiselleştirilmiş tıbbi mümkün kılmak için çeşitli uygulamalarda bulunmaktadır (Benedictis vd., 2022). Dijital İkizler, sağlık hizmetleri, ilaç endüstrisi ve yaşam bilimleri dahil olmak üzere çeşitli sektörlerde güçlü bir araç olmakla birlikte, en son araştırmalara göre, dünya çapındaki Dijital İkiz pazarının 2032 yılına kadar %27,29'luk bir CAGR'de büyüyerek ve bu dönüştürücü teknolojiye artan ilgi ve yatırımları yansıtarak etkileyici bir 140,76 milyar ABD dolarına ulaşacağı tahmin edilmektedir (Feltis vd., 2023). Bu sebeple İş ekosistemi, sosyal ve küresel sağlığı artıran girişimci bir ekonomi

geliştirerek dengeli bölgesel kalkınma ve istihdam oluşturduğu söylenebilmektedir (Lee,2022).

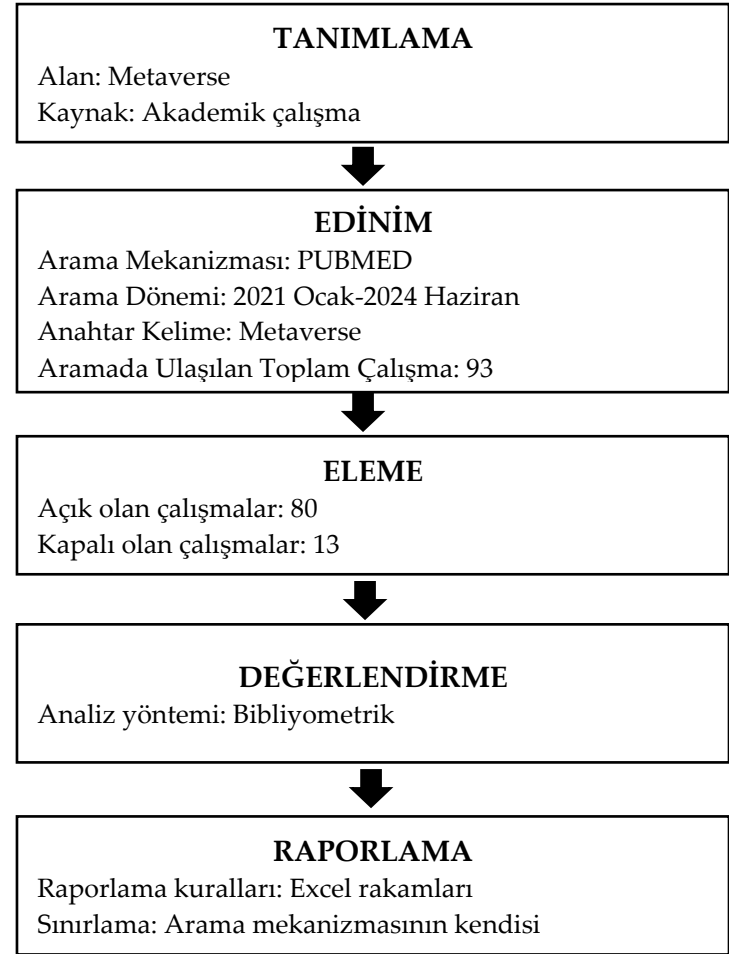
İncelenen çalışmalarda, sağlık alanında Metaverse ile ilgili birçok projenin gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada, ilgili projeleri bir araya getirerek bibliyometrik analizler yapılmış ve konunun kapsamlı bir değerlendirilmesi sunulmuştur. Bu sayede sağlık alanında teknolojinin ne kadar ilerlediği ve ne kadar işi kolaylaştırdığı görülmektedir. Bu çalışmada sağlıkta Metaverse evreninde yapılan çalışmaların en çok hangi başlıklarda yoğunlaştığını görülmektedir. Bu da yeni araştırma yapacak olan araştırmacıların hangi konularda araştırma yaparak literatüre katkı sağlayacağını görmek için yapılmıştır.

### 3. Yöntem

Bu araştırmada, "Metaverse" konusu ile ilgili anahtar kelime sağlık alanında çalışmaların bulunduğu PUBMED veri tabanında taranarak bibliyometrik inceleme yapılmıştır. Bibliyometrik analiz, büyük hacimli büyük verileri analiz etmek için doğru bir yöntem olduğundan dolayı bu makaleleri incelemek için kullanılmıştır (Bizel, 2023).

Bu araştırma için düşünülen süre Metaverse evreninin araştırılmaya başlandığı süre olan 2021'den başlayarak 2024 haziran ayına kadar olan kitaplar ve belgelerde, klinik çalışmalarında, meta analiz alanında yapılmış çalışmalarda, rastgele kontrollü denemelerde, genel bakış makalelerinde ve sistematik inceleme alanlarında yapılmış yayınları içermektedir.

PUBMED veri tabanında "Metaverse" kelimesi aranarak 2021 ve Haziran 2024 tarihleri arasındaki 93 tane makaleye ulaşılmıştır. Bunların 13 tanesi kapalı olmaktadır. 80 tane makale açık olarak ulaşılmış ve değerlendirilmiştir. İlgili çalışmalar seçildikten sonra Excel 2021 formatında bir veri çıkarma tablosunda veri çıkarma işlemi yapılmıştır. Bu tablo, yayın yılı, başlık, yazar sayısı, ülkeler, anahtar kelimeler ve hangi konularda olduğu gibi veri filtreleme ögesine sahiptir. Verilerin çıkarılmasından sonra veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve sonuçlar ilgili tablo ve şekillerde özetlenerek raporlanmıştır. Alınan sonuçlar, 2021 Excel programında değerlendirilip tablolar ve grafikler oluşturulmuştur.

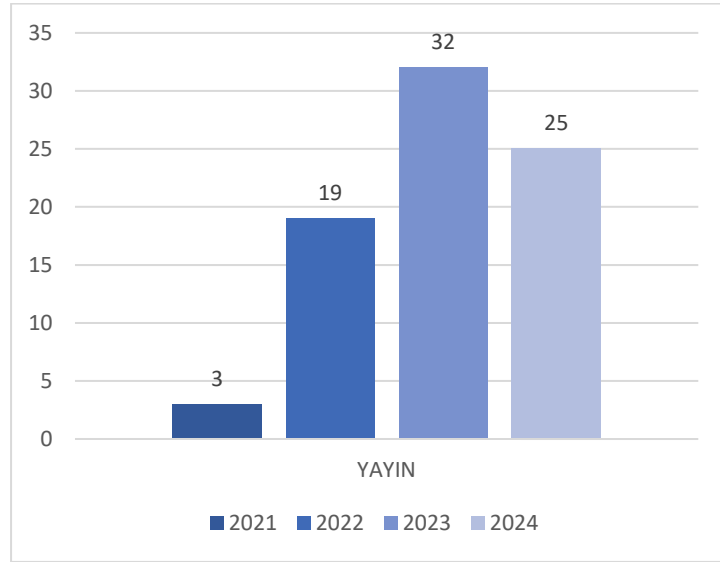


Şekil 1. Çalışmanın Aşamaları

## 4. Bulgular

### 4.1. Yayın Yılları

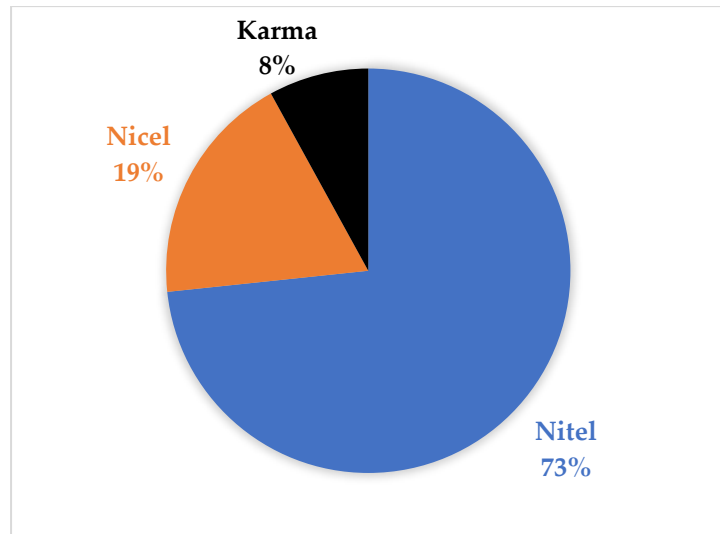
Son 4 yıldaki Sağlıkta Metaverse konulu çalışmalar incelendiğinde en fazla araştırmanın 2023 yılında yapıldığı görülmektedir. 2024 yılının Haziran ayına kadar yapılan çalışmalar ise ikinci sırada yer almaktadır. Covid-19 sonrası önem kazanan bu konu, yeni popüler hale geldiği için 2021 yılında en az sayıda çalışma yapılmıştır.



Şekil 2. Yayın yılları

#### 4.2. Araştırma Yöntemleri

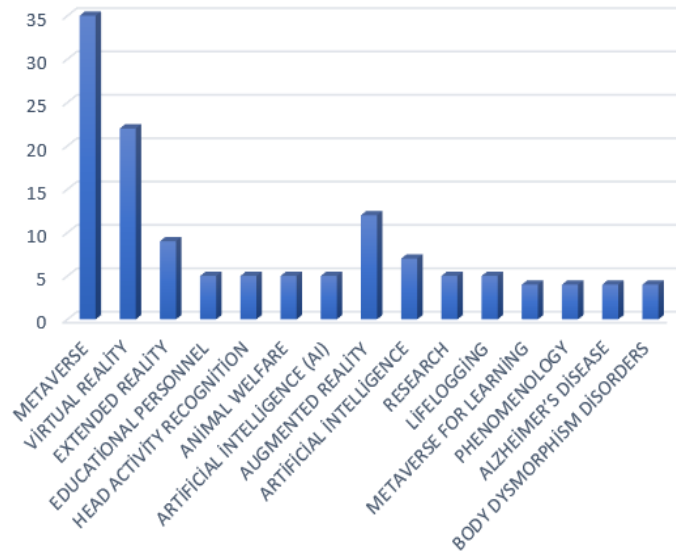
Metaverse bir sosyal alan olduğundan en çok nitel araştırma yönteminde araştırmalar yapılmıştır. İncelenen makalelerin %73'nü nitel araştırmalar oluştururken %19'nu nicel alanda yapıldığı görülmektedir. Sosyal gerçekliğin içerisinde yerleşik olarak duran bilgiyi araştırma sürecinde toplamış olduğu bilgileri analiz etmek suretiyle keşfetmek ve ortaya çıkarmak olan nitel araştırmalar Metaverse kavramında da daha çok tercih edilmektedir (Özdemir, 2010). Hem nitel alanda hem de nicel alanda bilgileri toplayıp analiz eden karma analiz bu makaleler arasında %8 oranında yapılmıştır.



Şekil 3. Araştırma Yöntemleri

#### 4.3. Anahtar Kelimeler

En çok kullanılan anahtar kelimelerin başında Metaverse ve onun alt konuları en baş sıralarda gelmektedir. Yapılan çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelime "Metaverse" kelimesi ilk sırada gelmektedir. Metaverse dünyasını daha gerçekçi kılmak üzere sesler, görüntüler gibi olası gerçeklik deneyimlerini ortaya koyan "Virtual Reality" araştırmalarda ikinci en çok kullanılan kelime olmuştur. Akıllı telefonlar, bilgisayarlar gibi teknolojik ekipmanlarla deneyimlenen "Augmented Reality" kelimesi de üçüncü sırada gelmektedir. Sanal gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojilerinin hepsini kapsayan "Extended Reality" kelimeside dördüncü sırada gelmektedir. Sonrasında kullanılan kelimeler ise Metaverse ve alt bileşenlerinin yanında tıptaki bölümlerden, tıpta eğitim gibi konulardaki kelimeler olmuştur.

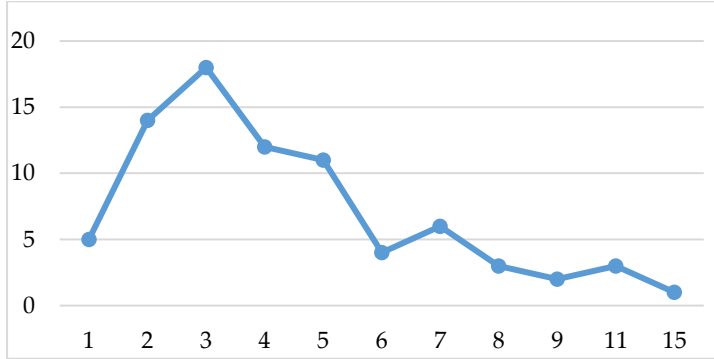


Şekil 4. Anahtar Kelimeler

#### 4.4. Yazar Sayıları

Bu çalışmalardaki yazar sayılarına bakıldığında 3 kişilik gruplarla yapılmış çalışmalar ilk sırada gelmektedir. Bilginin ve araştırma konularının çok olması ve metaverse evreninin geniş bir arama yelpazesi olduğundan dolayı tek kişilik araştırmalara kıyasla birden fazla kişilerle araştırmanın yapılması maliyet, zaman ve daha çok bilgiye ulaşım açısından daha avantajlı olduğu görülmektedir. Bu duruma kıyasla en son sıralarda çok daha fazla yazarlı çalışmaların olduğu görülmektedir. Sekizli, dokuzlu ve on birli en son

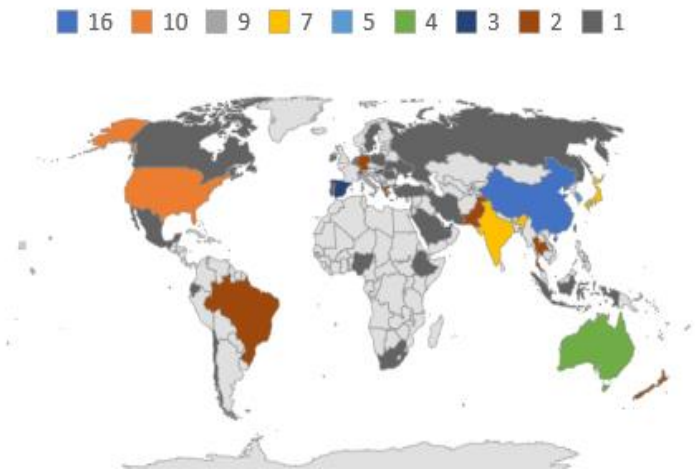
sıralarda gelirken on beş kişilik grupla yapılan çalışmalarda en son sırada gelmektedir.



Şekil 5. Yazar Sayıları

#### 4.5. Araştırma Yapılan Ülkeler

Sağlıkta Metaverse konusunda çalışmalarda görüldüğü üzere literatüre katkı sağlayan 101 ülke olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Araştırma Yapılan Ülkeler

Bunların başında çalışmaların yapıldığı ülkeler arasında %32'lik değere sahip Çin ilk sırada gelmektedir. İkinci sırada %20'lik değere sahip ABD gelmektedir. Sonraki sıralarda Avrupa'dan ve Asya'dan gelişmiş ülkeler bulunmaktadır. Listenin aşağılarına doğru ise diğer dünya ülkeleri %60'lık oranla bu konuya katkı sağlamışlardır. Bu değerlere bakıldığında ülkelerin teknolojiye ve sağlıkta Metaverse evrenine merakın yoğun olduğu görülmektedir.

#### 4.6. Akademik Çalışma Alanı

Metavers ile ilgili hangi alanlarda çalışmaların yapıldığı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

#### Araştırma Yapılan Ülkeler

Ülke	Olay Sayısı	Yüzdeler (%)
Çin	16	32%
ABD	10	20%
İtalya	9	18%
Hindistan	7	14%
İngiltere	7	14%
Japonya	7	14%
Güney Kore	5	10%
Avustralya	4	8%
İspanya	3	6%
Birleşik Arap Emirlikleri	3	6%
Diğer	30	60%
Toplam	101	100%

Tablo 2.

#### Çalışma Alanları

Alan	Yapılan Çalışmaların Sayısı	Yüzdeler (%)
Psikoloji	8	10%
Giyilebilir Teknoloji	3	3,75%
Sağlıkta Eğitim	5	6,25%
Sağlıkta Metaverse	2	2,50%
Rehabilitasyon	4	5%
Üroloji	2	2,50%
Ortopedi	4	5%
Dokular	2	2,50%
Gelecekte Tıp	3	3,75%
Nöronlar	2	2,50%
Diğer	45	56,25%
Toplam	80	100%

Tablo 2 incelendiğinde ilk sırada psikoloji alanında çalışmaların (%10) bulunduğu görülmektedir. Ruh sağlığını anlama konusu biraz zorlu bir konu olduğundan Metaverse evreninde kullanılan simülasyonlar hastaları daha iyi anlama ve tedavi bulma konusunda yardımcı olmaktadır. Sanal senaryoların ve avatarların sayesinde hastalıkların nasıl görüldüğü ve onlara uygun nasıl tedavi bulunacağı konusunda VR teknoloji kullanılmaktadır. İkinci sırada yapılan çalışmaların %6,25'lik kısmını oluşturan sağlıkta eğitim konusu gelmektedir. Kullanılan simülasyonların ve oluşturulan avatarlar sayesinde tıp alanında deneyimler kazandırmaktadır. Üçüncü sırada rehabilitasyon ve ortopedi konusu gelmektedir. Diğer sıralarda ise tıp alanından konular, gelecekteki sağlık teknolojileri ve

buna benzer daha birçok sağlık konularında çalışmalarda bulunulmuştur.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Covid-19 sürecinden sonra önem kazanmaya başlayan, dijital bir evren olan Metaverse sağlık alanında da önem kazanmaya başlamıştır. Sağlıkta birçok alanında kullanılan bu evren araştırmalara da konu olmaktadır. Bu çalışmada sağlık alanında çalışmaların bulunduğu PUBMED veri tabanındaki Metaverse kavramının 2021'den Haziran 2024'e kadar olan kitaplar ve belgelerde, klinik çalışmalarında, meta analiz yapılmış çalışmalarda, rastgele kontrollü denemelerde, genel bakış makalelerinde ve sistematik inceleme alanlarında yazılmış makalelerin bibliyometrik analizi yapılmıştır.

İncelenen bu makalelerde en çok 2023 yılında yapılmış çalışmaların olduğu görülmektedir. 2024 haziran ayına kadar olan çalışmalar 2023 yılında yapılmış 32 makalenin sayısına yakın olmakla beraber 25 çalışmadan oluşmaktadır. Bu da 2024 yılının sonuna kadar yapılacak olan çalışmaların sayısının artmasıyla beraber daha fazla çalışmanın yapılacağı öngörülmektedir. Makalelerin çoğunlukla nitel araştırma yöntemi ile yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. En çok kullanılan anahtar kelimelerde "Metaverse" kelimesi ilk sırada gelmektedir. Bu evrenin alt kollarından olan "Virtual Reality" ve "Augmented Reality" kelimeleri de en çok kullanılan kelimeler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Diğer sonuçlardan biride yazar sayıları en fazla 3 kişilik gruplarla yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Metaverse evrenin geniş bir alan olduğundan dolayı çok kişilik gruplarla yapılması daha tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Çin en çok çalışmaların yapıldığı ülke olmuştur, onun ardından ABD gelmektedir, sonraki sıralarda da Avrupa'dan ve Asya'dan ülkeler görülmektedir. Bu sonuçlar teknolojiye ilgili olan ülkelerde daha çok çalışmaların yapıldığını göstermektedir.

Bir diğer sonuç ise bu evren ile ilgili en çok psikoloji alanında çalışmaların olduğu bulunmuştur. Sanal gerçeklik olan VR teknolojisi ile sanal alemde psikolojik rahatsızlıkları daha iyi anlamaya yardımcı olduğundan daha çok araştırma bu alanda yapıldığı görülmektedir. İkinci sırada giyilebilir teknoloji konusu yer almaktadır. Sonraki sıralarda Tıp alanından bölümlerin ve gelecekte tıp alanındaki çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Bu

sonuçlar neticesinde ruh sağlığından tıp bölümlerinin birçok konusuna kadar yapılan çalışmalar hem öğrenimi hem de tedavi sürecinin ve tedavinin gelişmesinde katkı sağladığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmalar sadece literatüre katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda ekonomiye de katkı sağlamaktadır.

Metaverse'ün avantajları olduğu kadar dezavantajları da olduğunu söylemek gerekir. İncelenen çalışmalarda sağlık ve tıp alanına katkı sağladığı söyleyebiliriz ama bu yeni bir alem olduğundan entegre etmesi biraz zaman alacak gibi görülmektedir. Metaverse genellikle sürdürülebilir kalkınma için potansiyel bir arena olarak görülürken ve dijital dönüşüm ile sürdürülebilir tüketim arasında yeni bir kesişim noktası oluştururken bunlarla beraber içindeki belirli sürdürülebilirlik zorluklarını ve potansiyel çözümleri inceleyen çalışmalar seyrek kalmaktadır (Pellegrino vd., 2023). Yine de daha yeni yeni gelişen bir alan olduğundan dolayı daha araştırılması gereken birçok konu olduğu görülmektedir. Bu sayede yeni araştırma yapacak olanlara daha fazla araştırma alanı ortaya çıkmaktadır.

## 6. Sınırlılıklar ve Gelecek Çalışmalar

Bibliyometrik analiz yapmak isteyen araştırmacılara da PUBMED haricinde ki diğer veri tabanlarında da sağlıkta Metaverse evreni konusunda birçok makale olduğundan dolayı incelenmesi ve çalışılması gereken birçok çalışma alanı mevcuttur. Bu da gelecekteki araştırma çalışmalarının kapsamında olabilir.

## 7. Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği izni gerektiren bir çalışma olmadığı için etik kurul onayı alınmamıştır.

## 8. Yazarların Makaleye Katkısı

Bu çalışma, Melike PAMUK tarafından tek başına hazırlanmıştır.

## 9. Çıkar Beyanı

Bu araştırma herhangi bir çıkar çatışmasına konu değildir.

## 10. Finansman

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır. Çalışma için gereken harcamalar yazarlar tarafından karşılanmıştır.



## Kaynakça

- Başol, Ş., Dömbekci, H. A., & Öztürk, Y. E. (2023). Metaverse evreninde sağlık hizmetleri. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (19), 275-289. <https://doi.org/10.38079/igusabder.1139384>
- Bizel, G. (2023). A bibliometric analysis: Metaverse in education concept. *Journal of Metaverse*, 3(2), 133-143. <https://doi.org/10.57019/jmv.1310768>
- Calabrò, R. S., Cerasa, A., Ciancarelli, I., Pignolo, L., Tonin, P., Iosa, M., & Morone, G. (2022). The arrival of the metaverse in neurorehabilitation: fact, fake or vision? *Biomedicine*, 10(10), 2602. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10102602>
- Catarinucci, L., De Donno, D., Mainetti, L., Palano, L., Patrono, L., Stefanizzi, M. L., & Tarricone, L. (2015). An IoT-aware architecture for smart healthcare systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 2(6), 515-526. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2015.2417684>
- Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A., & Riva, G. (2018). The past, present, and future of virtual and augmented reality research: A network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in psychology*, 9, 309500. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>
- Çelik, R. (2022). Metaverse nedir? Kavramsal değerlendirme ve genel bakış. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 8(1), 67-74.
- De Benedictis, A., Mazzocca, N., Somma, A., & Strigaro, C. (2022). Digital twins in healthcare: An architectural proposal and its application in a social distancing case study. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 27(10), 5143-5154. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2022.3205506>
- Dhingra, S. (2024). Metaverse adoption: A systematic literature review and roadmap for future research. *Global Knowledge, Memory and Communication*. <https://doi.org/10.1108/GKMC-08-2023-0287>
- Filiz, M., & Güngör, S. (2023). Sağlık hizmetlerinde metaverse uygulamalarına yönelik nitel bir araştırma. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(29), 365-386. <https://doi.org/10.38155/ksbd.1145962>
- Fonseca, A., & Osma, J. (2021). Using information and communication technologies (ICT) for mental health prevention and treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 461. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020461>
- Garavand, A., & Aslani, N. (2022). Metaverse phenomenon and its impact on health: A scoping review. *Informatics in Medicine Unlocked*, 32, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2022.101029>
- Gruson, D., Greaves, R., Dabla, P., Bernardini, S., Gouget, B., & Öz, T. K. (2023). A new door to a different world: Opportunities from the metaverse and the raise of meta-medical laboratories. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 61(9), 1567-1571. <https://doi.org/10.1515/cclm-2023-0108>
- Gupta, O. J., Yadav, S., Srivastava, M. K., Darda, P., & Mishra, V. (2023). Understanding the intention to use metaverse in healthcare utilizing a mix method approach. *International Journal of Healthcare Management*, 17(2), 318-329. <https://doi.org/10.1080/20479700.2023.2183579>
- Kamel Boulos, M. N., & Zhang, P. (2021). Digital twins: From personalised medicine to precision public health. *Journal of Personalized Medicine*, 11(8), 745. <https://doi.org/10.3390/jpm11080745>
- Lee, C. W. (2022). Application of metaverse service to healthcare industry: A strategic perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13038. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013038>
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., ... & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. Published in arXiv.org, 14(8), 1-66.
- Nobelyum, (2023). Sağlık alanında metaverse etkilerinin farkında mısınız? Erişim adresi: <https://124.im/AUGKer6> Erişim tarihi: 17.02.2023
- Owusu-Antwi, K., & Amenuvor, F. E. (2023). Understanding the Metaverse: A review of virtual worlds and augmented reality environments. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 42(23), 42-48. <https://doi.org/10.9734/cjast/2023/v42i234172>
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Parisi, A., Bellinzona, F., Di Lernia, D., Repetto, C., De Gaspari, S., Brizzi, G., ... & Tuena, C. (2022). Efficacy of multisensory technology in post-stroke cognitive rehabilitation: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21), 6324. <https://doi.org/10.3390/jcm11216324>
- Pellegrino, A., Stasi, A., & Wang, R. (2023). Exploring the intersection of sustainable consumption and the Metaverse: A review of current literature and future research directions. *Heliyon*, 9(9), e19190. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19190>
- Sadoughi, F., Behmanesh, A., & Sayfour, N. (2020). Internet of things in medicine: A systematic mapping study. *Journal of biomedical informatics*, 103, 103383. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2020.103383>
- Sebastian, S. R., & Babu, B. P. (2022). Impact of metaverse in health care: A study from the care giver's perspective. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 9(12), 4613-4616. <https://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20223221>
- Seymour, N. E. (2008). VR to OR: A review of the evidence that virtual reality simulation improves operating room performance. *World journal of surgery*, 32, 182-188. <https://doi.org/10.1007/s00268-007-9307-9>
- Söyler, S., & Averbek, G. S. (2022). Sağlık teknolojileri ve metaverse: Potansiyel Uygulama alanları ve mevcut engeller. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 8(2), 138-166.
- Stephenson, N. (1994). *Snow crash*. Penguin UK.
- Vasilu-Feltes, I., Mylrea, M., Zhang, C. Y., Wood, T. C., & Thornley, B. (2023). Impact of blockchain-digital twin technology on precision health, pharmaceutical industry, and life sciences: Conference proceedings, Conv2X 2023 report. *Blockchain in Healthcare Today*, 6(2), 1-4. <https://doi.org/10.30953/bhty.v6.281>
- Wang, G., Badal, A., Jia, X., Maltz, J. S., Mueller, K., Myers, K. J., ... & Zeng, R. (2022). Development of metaverse for intelligent healthcare. *Nature Machine Intelligence*, 4(11), 922-929. <https://doi.org/10.1038/s42256-022-00549-6>
- Wu, P., Chen, D., & Zhang, R. (2024). Topic prevalence and trends of Metaverse in healthcare: A bibliometric analysis. *Data Science and Management*, 7(2), 129-143. <https://doi.org/10.1016/j.dsm.2023.12.003>
- Wu, T. C., & Ho, C. T. B. (2023). A scoping review of metaverse in emergency medicine. *Australasian emergency care*, 26(1), 75-83.
- Yurttaş, A., & Kabak, T. (2023). Metaverse ve hemşirelik eğitimi. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 442-451.
- Zhou, H., Gao, J. Y., & Chen, Y. (2022). The paradigm and future value of the metaverse for the intervention of cognitive decline. *Frontiers in public health*, 10, 1016680. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1016680>