

# Scopus Veri Tabanında Metaverse ve Eğitim Alanında Yapılan Bilimsel Çalışmalar: Bibliyometrik Bir İnceleme

## Scientific Studies in the Field of Metaverse and Education in Scopus Database: A Bibliometric Review

Gizem KOÇAK \*  
Hazal Ezgi ÖZBEK \*\*

### ÖZ

Bu çalışma, Scopus veri tabanı üzerinde 2008-2023 yılları arasında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmaları bibliyometrik bir perspektifle incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, başlık, özet ve anahtar kelimeler içerisinde "metaverse" ve "eğitim" kavramlarını barındıran 709 uluslararası bilimsel çalışmanın bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. VOSviewer aracılığı ile çalışmalara yönelik analizlerin görsel haritaları oluşturulmuştur. 2008-2023 yılları arasında Scopus veri tabanında yayınlanan uluslararası bilimsel çalışmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmiş olup; özellikle 2022 ve 2023 yıllarında önemli bir yükseliş olduğu tespit edilmiştir. "Bilgisayar Bilimleri", "Sosyal Bilimler" ve "Mühendislik" gibi farklı alan çalışmalarına ait akademik disiplinlerin, metaverse ve eğitim konularında yoğun bir şekilde araştırma yapılan alanlar olarak öne çıktığı görülmüştür. "Metaverse" kelimesi, bibliyometrik analizde en çok görümlenen anahtar kelime olarak belirlenmiştir. "Virtual Reality", "Augmented Reality" ve "Education" gibi anahtar kelimeler, metaverse ve eğitim konularında yoğun bir şekilde birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Çalışmalar arasında en çok atıf alan eserler, Dwivedi (2022), Kye (2021), Hwang (2022) ve Tlili (2022) olarak tespit edilmiştir. Çin, en yüksek çalışma sayısına sahip olan ülke iken, bilimsel araştırmalarda en fazla atıf alan ülkenin Güney Kore olduğu görülmüştür. Güney Kore'yi ikinci sırada Çin'in, üçüncü sırada ise Amerika'nın takip ettiği gözlemlenmiştir.

### ANAHTAR KELİMELELER

Metaverse, Eğitim, Virtual Reality, Bibliyometrik Analiz, Artırılmış Gerçeklik

### ABSTRACT

This study aims to examine international scientific studies including metaverse and education concepts from a bibliometric perspective on the Scopus database between 2008 and 2023. A bibliometric analysis was conducted on 709 international scientific studies that had the terms "metaverse" and "education" in their titles, abstracts, and keywords. VOSviewer was used to generate visual maps illustrating the analyses conducted in the research. There has been a significant increase in the quantity of international scientific research published in the Scopus database from 2008 to 2023. Particularly, a substantial increase has been identified in the years 2022 and 2023. The academic disciplines of "Computer Sciences", "Social Sciences", and "Engineering" have been identified as areas where there is much research on the interaction between metaverse and education. In the bibliometric investigation, the term "Metaverse" was determined to be the most frequently accessed keyword. The terms "Virtual Reality", "Augmented Reality", and "Education" are closely interconnected in discussions related to the metaverse and educational subjects. The studies with the highest number of citations were identified as Dwivedi (2022), Kye (2021), Hwang (2022), and Tlili (2022). China has the biggest amount of international scientific studies, whereas South Korea has the most citations in studies. South Korea has been seen to be followed by China in the second position, with America in the third position.

### KEYWORDS

Metaverse, Education, Virtual Reality, Bibliometric Analysis, Augmented Reality

Makale Geliş Tarihi / Submission Date	Makale Kabul Tarihi / Date of Acceptance
12.01.2024	09.02.2024
Atıf	Koçak, G. ve Özbek, H. E. (2024). Scopus Veri Tabanında Metaverse ve Eğitim Alanında Yapılan Bilimsel Çalışmalar: Bibliyometrik Bir İnceleme. <i>Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi</i> , 27 (1), 119-133.

\* Arş. Gör., Çaç Üniversitesi, Uluslararası İşletme Yönetimi, gizemari@cag.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8448-5046

\*\* Arş. Gör., Çaç Üniversitesi, Uluslararası İşletme Yönetimi, hazalezgizobek@cag.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3259-6817

## GİRİŞ

Bilgi teknolojilerinin sürekli gelişimi, eğitim alanındaki paradigmayı değiştirmekte ve geleneksel eğitim uygulamalarına çağdaş bir bakış açısı kazandırmaktadır. Geçmişten günümüze teknolojik ilerlemelerin rehberliğinde bilgiye ulaşma yolları, öğrenme metotları, eğitim ortamları ve materyalleri hızla değişmiştir. Günümüzde ise en büyük potansiyele sahip teknolojilerden biri olarak metaverse kabul edilmektedir (Hwang ve Chien, 2022). Gelişmiş sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini bünyesinde barındıran metaverse, öğrenme deneyimini daha etkileşimli, özelleştirilebilir ve evrensel hale getirme potansiyeli taşımaktadır (Pellegrino vd., 2023).

Eğitim, toplumun ve ekonominin gelişimine yön veren kilit bir unsurdur. Bir toplumun refah düzeyindeki artış, o toplumdaki bireylerin eğitim seviyesi ile sıkı bir ilişki içerisinde (Mulia, 2019: 37). Bugünün toplumlarında var olan en genç kuşak, 2010-2025 yılları arasında doğan Alfa kuşağıdır. Bu kuşak, dijital nesil veya dijital yerliler olarak tanımlanmaktadır. Bunun nedeni ise doğdukları andan itibaren ileri teknolojiyle fiilen bir arada var olan ilk nesil olmalarıdır (McCrindle, 2021). Bu nesil, ileri düşünce reformuna ve eleştirel bir anlayışa işaret eden, son derece ilerici ve dönüştürücü bir eğilime sahiptir (Reis, 2018: 11). Bu bilgiler ışığında, yakın gelecekte odak noktasında Alfa kuşağının yer alacağı öngörüldüğünde eğitim alanında geleneksel uygulamaların dışına çıkılarak teknolojik gelişmelerin izinde atılacak adımlar daha da kritik bir öneme sahip olmaktadır. Çalışmalar, metaverse platformunun, geleneksel eğitimle karşılaştırıldığında öğrenmeyi dört kat daha hızlandırma ve sürekli eğitimi güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur (Lee ve Hwang, 2022; De Felice, vd., 2023). Ayrıca metaverse'ün çeşitli modülleri somut ve tanınabilir durumlara entegre etme yeteneğiyle daha esnek ve etkileyici bir öğrenme deneyimi sunma eğiliminde olduğu da vurgulanmaktadır (Phakamach, vd., 2022).

Metaverse teknolojisinin çeşitli sektörlerde hızla entegre edilmesi ve özellikle eğitim bağlamında kullanımının belirgin bir şekilde yaygınlaşması doğrultusunda konuyla ilgili gerçekleştirilen araştırmalarda da belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Mete, 2022; Ning vd., 2023). Bu bilgi birikiminin sistematik olarak taranması ve haritalanması gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara sağlam bir temel oluşturarak ilgili alandaki bilimsel ilerlemeye katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda, çalışmanın birinci bölümünde metaverse ve eğitim kavramlarına değinilmiştir. İkinci bölümde, çalışmanın amacına yönelik kullanılan yöntem ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise Scopus veri tabanında yayımlanan uluslararası bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizine ait bulgular değerlendirilmiştir. Son olarak dördüncü bölüm, çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile metaverse kavramının eğitimdeki rolünün daha iyi anlaşılması, bu alandaki gelişmelerin değerlendirilmesi ve gelecek araştırmalara ışık tutacak stratejik perspektiflerin belirlenmesine yönelik amaçları değerlendiren tartışma ve sonuç bölümünden oluşmaktadır.

### 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kavramsal çerçeve başlığı altında, araştırma kapsamında bibliyometrik analizi yapılan anahtar kelimelere yönelik bilgilere yer verilmiştir.

#### 1.1. Metaverse Kavramı

2021 yılının Ekim ayında Facebook şirketinin odak noktasını artırılmış gerçeklik (augmented reality, AR) ve sanal gerçeklik (virtual reality, VR) teknolojilerine yönlendirmesiyle uyumlu olarak kurumsal adını 'Meta' olarak değiştireceğini açıklamıştır (Isaac, 2021; Zuckerberg, vd., 2022). Bu yenilenme metaverse kavramının popülerlik kazanmasını ve geniş kitlelerce benimsenmesini sağlamıştır (Cui, vd., 2022). Facebook'un Meta olarak adlandırılması, metaverse kavramının sadece bir teknolojik terim olmanın ötesinde, günlük yaşamımızın önemli bir parçası olma yolunda ilerlediğini vurgulamıştır (Kocabay ve Şener, 2021).

Metaverse, post-gerçeklik evrenini ifade eden bir olgu olarak tanımlanabilmektedir. Bu evren, sürekli ve kalıcı birçok kullanıcı ortamı içermekte olup, fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştirmektedir. Temelde, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojilerin birleşimine dayanmaktadır. Metaverse, sanal ortamlar, dijital nesnelere ve insanlar arasında duyuşsal etkileşimleri mümkün kılan teknolojik yaklaşımların birleşimiyle oluşan bir ağı ifade etmektedir. Bu platform, sürekli çok kullanıcı ortamlarda sosyal etkileşimleri ve gerçek zamanlı, dinamik dijital obje etkileşimlerini mümkün kılmaktadır. "Metaverse" kelimesi, "meta" ön eki (ötesi) ile "verse" son eki (evren) birleşiminden türetilmiştir. Bu nedenle, kelime anlamıyla fiziksel dünyanın ötesinde bir evreni vurgulamaktadır (Dionisio vd., 2013; Hwang ve Chien, 2022; Mystakidis, 2022).

Kavramın tarihçesine bakıldığında, köklü bir geçmişe sahip olduğu ve internetin icadı gibi belirgin faktörlerin etkisi altında evrildiği görülmektedir. Neal Stephenson'ın 1992'de yayımlanan bilim kurgu romanı Snow Crash'te ilk defa kullanılan metaverse kavramı, kullanıcıların sanal avatar karakterleriyle gözlük ve

kulaklık aracılığıyla erişim bağlanabildiği, etkileşimde bulunabildiği, ticaret yapabildiği ve iletişim kurabildiği bilgisayar grafiklerinden oluşturulan paralel bir dijital ortamı temsil etmektedir (Stephenson, 1992). Snow Crash'ın metaverse konsepti, sanal dünya platformlarının ve çevrimiçi etkileşim araçlarının geliştirilmesine ilham kaynağı olmuştur. Kullanıcıların üç boyutlu modellere sahip gerçek zamanlı etkileşimli grafikler ile tamamen dijital bir dünyaya dalmalarını mümkün kılan sanal gerçeklik (virtual reality) teknolojisi, bu alanda önemli bir ilerleme sağlamıştır (Cipresso, vd., 2018: 2). Ayrıca, dijital bilgileri fiziksel dünyaya aktaran artırılmış gerçeklik (augmented reality) teknolojileri, birçok projenin hayata geçirilmesine önemli katkıda bulunmuştur (Verma ve Paul, 2022).

1995 yılında, Worlds Inc. adlı şirket ilk kez kullanıcıların birbirleriyle 3D ortamda etkileşimde bulunabildiği, türünün öncüsü olarak kabul edilen "WorldsChat" adlı sanal dünya projesini piyasaya sürmüştür (Diehl, 2001: 13). WorldsChat hızlı bir şekilde çevreye uygun bir kültür geliştiren düzenli sakinler ve gezginleri kendisine çekmiştir (Damer, 1996: 21). WorldsChat'ın başarısı, metaverse kavramının gelişiminde önem arz eden bir adım olarak kabul edilmektedir. 1995 yılında ActiveWorlds Inc. tarafından geliştirilen "Activeworlds", kullanıcılarına 3D sanal ortamlarda etkileşimde bulunma, içerik oluşturma ve sanal mülkiyet sahibi olma fırsatı sunan bir çevrimiçi sanal dünya platformu olarak ortaya çıkmıştır. Ardından ActiveWorlds Inc. 1996 yılında, kullanıcılarına doğal olarak kullanılan mekânsal sesli sohbeti ve avatar dudaklarının işlenen fonemler aracılığıyla hareketini içeren, bu özellikleri halka açık olarak sunan ilk 3D sanal ortam olarak "OnLive! Traveler" platformunu geliştirmiştir (Dionisio, vd., 2013: 34). Özellikle 2000'li yılların başlarında, sanal dünyalar ve çevrimiçi etkileşim platformları internetin ve dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte popülerlik kazanarak daha da çeşitlenmiştir. 2001 yılında Linden Lab. Şirketi "LindenWorld" adlı bir proje üzerinde çalışmaya başlamıştır. İlk etapta halka kapalı ve oyun temelli olan platform, 2003 yılında "Second Life" adını alarak kullanıcıların gerçek zamanlı etkileşimde bulunabildiği, kullanıcı tarafından oluşturulan içeriği barındıran 3D bir sanal ortama dönüştürülmüştür (Second Life Wiki, 2023). Bu gelişmeler, bilim dünyası tarafından da büyük ilgi çeken kavram üzerine kapsamlı araştırmaların başlatılmasına yol açmıştır. 2007 yılında türünün ilk örneği olan sektörler arası kamu öngörü projesi Metaverse Yol Haritasının (MVR) bir parçası olarak bir rapor hazırlanmıştır (Smart vd., 2007). Bu rapor, sanal dünyalar gibi fiziksel olarak kalıcı sanal alanlar yaratan simülasyon teknolojileri ile artırılmış gerçeklik gibi fiziksel gerçekliği sanal olarak geliştiren teknolojileri içeren, çok yönlü bir Metaevren anlayışı sunmuştur. Ek olarak, metaverse platformlarının insan yaşamının çeşitli yönleri üzerindeki potansiyel etkilerinin kapsamlı bir analizini ortaya koyarken, bu teknolojik gelişmeyle ilişkili fırsatları ve zorlukları anlamak için değerli bir kaynak olarak hizmet etmektedir.

İlerleyen zaman diliminde, metaverse kavramının ana akım örneği olarak vurgulanan Decentraland ve Cryptovoxels gibi platformların geliştirilmesi, bu yeni dijital dünyanın kapılarını kullanıcılara aralamaya devam etmiştir (Hong ve He, 2021: 792). Decentraland, 2017 yılında Decentraland Foundation tarafından başlatılan bir inisiyatif olarak, kullanıcılara sosyal etkileşim olanağı sunan bir sanal dünya platformu olarak hayata geçirilmiştir. Benzer şekilde, 2018 yılında Ben Nolan tarafından geliştirilen Cryptovoxels, blok zinciri teknolojisinin benzersiz özelliklerini içeren çevrimiçi bir platform olarak kullanıcılara dijital mülklerini oluşturma ve etkileşimde bulunma imkânı sunmuştur (Duan vd., 2021). En son projelerden biri olarak 2021 yılında Facebook'un Meta dönüşümü, şirketin metaverse'ü geleceğin bağlantı noktası olarak gören vizyonuna ek olarak, bu dijital ortamda insanlar arasında etkileşimin daha derin ve anlamlı hale geleceğine inanan bakış açısını yansıtmaktadır (Meta, 2023).

Metaverse kavramı bu gelişmeler ışığında spekülâtif kurgudan çıkarak, 21. yüzyılın dijital peyzajını şekillendiren dinamik ve dönüştürücü bir güç haline gelmiştir. Kavramın geleceğine yönelik yapılan araştırmalara göre, 2026 yılında dünya genelindeki insanların yüzde 25'inin iş, alışveriş, eğitim, sosyal etkileşim veya eğlence gibi dijital etkinlikler için günde en az bir saatini bu tür platformlarda geçireceği tahmin edilmektedir (Statista, 2023a).

## 1.2. Metaverse ve Eğitim

Eğitim, toplumdaki bireylerin öğrenimi ve gelişiminin yanı sıra hem ulusal hem de küresel ekonomik kalkınma açısından da kritik bir role sahiptir (Phakamach vd., 2021). Nesillerin beklentileri ve talepleri doğrultusunda, geleneksel eğitim yöntemlerinin revize edilerek modern bir eğitim perspektifinin gelişmesi kaçınılmazdır. Metaverse, bu evrimin bir parçası olarak öğrencilere esneklik, etkileşim ve özelleştirilmiş öğrenme imkânları sunarak eğitimde çağdaş bir dönüşümü mümkün kılmaktadır. Giyilebilir cihazlar, yüksek hızlı bilgisayarlar ile ağlar ve algılama teknolojileri gibi meta veri tabanı ile ilgili teknolojilerin hızla gelişmesi nedeniyle, metaverse platformlarının eğitim amaçlı kullanılması giderek daha geçerli hale gelmektedir (Hwang

ve Chien, 2022: 3). Bu yenilikçi yaklaşım, eğitim kurumları, teknoloji şirketleri ve bağımsız geliştiriciler arasında giderek artan bir ilgiyle karşılanmaktadır.

Geleneksel sınıf ortamındaki fiziksel varlık, değerli bir eğitimsel deneyim olarak kabul edilirken, metaverse içindeki telepresans, avatar vücut dili ve yüz ifadesi sadakati gibi özelliklerin ortama sanal katılımı aynı derecede etkili hale getireceği düşünülmektedir (Mustafa, 2022: 281). Yapılan çalışmalar, metaverse platformlarının öğrenci etkileşimini kolaylaştırarak daha fazla özelleştirme, yüksek yaratıcılık, düşük maliyet ve risk sunması, motivasyonu ve ilgiyi artırması, aynı zamanda geleneksel öğrenimi deneyimler aracılığıyla genişletmesi yönünde işaretler vermektedir. (Erturk ve Reynolds, 2020; Tarouco vd., 2013).

Mevcut uygulamalar incelendiğinde, metaverse sahip olduğu görselleştirme özelliği sayesinde öğrencilere mikroskopik düzeyde gözlemler yapma imkânı tanımaktadır. Dijitalleşme ile bu tür platformlarda uygulanan deneyler, maliyet ve risk açısından da avantajlı bir şekilde simüle edilebilmektedir. Bununla birlikte, zaman ve mekân sınırlamalarının ortadan kalkması, öğrencilere olayları canlandırma ve öğrenme materyallerine daha etkileşimli bir şekilde erişme imkânı sunmaktadır. Fiziksel mesafeleri aşarak, eğitimcilerle içsel toplantılar düzenleme ve öğrencilere işbirliği, öğrenme ve sosyalleşme imkanı tanıma açısından Metaverse, iletişimi güçlendirmektedir (Kaddoura ve Husseiny, 2023; Lin vd., 2022; Pradana ve Elisa; 2023).

Eğitimde metaverse kavramının bir diğer önem arz eden yönü de iş dünyasının beklentilerine daha hazır bireyler yetiştirebilme potansiyeli olarak görülebilir. Günümüz iş dünyası, teknolojik dönüşümlerin hızla yaşandığı ve çeviklik konusunda kritik öneme sahip bir ortam olarak nitelendirilmektedir. Bu dinamik döngü içerisinde daha başarılı olabilmek için, şirketlerin hızla değişen koşullara adapte olabilmeye yeteneğine ve çevik hareket edebilme kabiliyetine sahip, yeniliğe açık bireylere ihtiyacı olacaktır. Sanal ortamlarda, öğrenciler simüle edilmiş senaryolar ile bu becerilerini geliştirebilir, takım çalışması ve problem çözme yeteneklerini artırabilirler. Bu da mezun olan bireylerin iş dünyasının rekabetçi ve çevik yapısına adaptasyonunun daha hızlı olmasına katkı sağlayabilir.

Metaverse platformlarında yürütülen eğitim faaliyetleri, günümüzde önem arz eden sürdürülebilirlik kavramı açısından da çeşitli fırsatlar sağlamaktadır. Eğitim sektörü, fiziksel altyapı ve kaynak ihtiyacını azaltan ve böylece çevresel etkiyi en aza indiren sanal öğrenme ortamlarını benimseyerek sürdürülebilirliği teşvik etmek için metaverse platformlarının potansiyelinden yararlanabilir. Metaverse platformları, öğrencilere dünyanın herhangi bir yerinden erişim imkânı sağlayarak "eğitimde eşitlik ve erişilebilirlik" ilkesine büyük katkıda bulunmaktadır (Rahman vd., 2023: 79). Sanal platformlar, çevresel sürdürülebilirlik prensiplerine uygun olarak enerji kullanımını optimize ederek karbon ayak izini minimize etme noktasında fayda sağlayabilir (Umar, 2022). Aynı zamanda, geleneksel eğitim modellerinin aksine, metaverse aracılığıyla seyahat ihtiyacını azaltarak çevre dostu bir öğrenme ortamı oluşturabilir. Bu, öğrencilere sadece eğitimde değil, aynı zamanda çevresel etki açısından da sürdürülebilir bir gelecek sunan önemli bir gelişme olarak görülebilir (Rane vd., 2023).

Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, eğitim alanında birçok avantaj sağlayan metaverse kavramının gelecekte daha da yaygın uygulamalarına şahit olunacağı söylenebilir. Bu doğrultuda, kavramlara yönelik ilgi ve bilimsel çalışmalar artış gösterecektir. Ulusal literatürde metaverse kavramına yönelik çeşitli bibliyometrik çalışmalar bulunmaktadır (Balat vd., 2023; Bizel, 2023; Çelik, 2022; Çelik vd., 2022; Ediş vd., 2023). Ancak, metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmalar ile ilgili Scopus veri tabanında yapılmış herhangi bir bibliyometrik araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, Scopus veri tabanında 2008—2023 yılları arasında metaverse ve eğitim kavramlarına yönelik yapılmış uluslararası bilimsel çalışmaların bibliyometrik analiz kapsamında incelenmesini ve görsel haritalar oluşturulmasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- Scopus veri tabanında 2008–2023 yılları arasında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmaların dağılımı nasıldır?
- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmaların akademik disiplinlerdeki dağılımı nasıldır?
- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim konularını içeren uluslararası bilimsel çalışmalar açısından dünyada en fazla yayına sahip ülkeler hangileridir?
- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmalarda en fazla atıfa sahip çalışmalar hangileridir?
- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim kavramlarını içeren uluslararası bilimsel çalışmalarda en çok atıf alan ülke dağılımları nasıldır?

- Scopus veri tabanında metaverse ve eğitim konularını içeren uluslararası bilimsel çalışmalarda en çok ortak yazarlığa sahip araştırmacılar kimlerdir?

## 2. YÖNTEM

İlk kez Pritchard (1969) tarafından kullanılan “bibliyometrik” kavramı matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kitaplar ve diğer iletişim araçlarına uygulanması anlamına gelmektedir (Tutar vd., 2023: 89). Bibliyometrik analiz, genellikle büyük hacimli bilimsel verilerin incelenmesi ve detaylı bir analizi için tercih edilen popüler ve titiz bir yöntemdir (Donthu vd., 2021: 285). Bibliyometrik çalışmalar, bir bilim dalı ile ilgili mevcut alan yazınındaki çalışmaların durumunu, yönelimini ve gelişimini sistematik bir şekilde analiz eden çalışmalardır. Bu tür çalışmalar, atıf, yazar, konu, anahtar kelime veya ülkelerin dağılımı ile ilgili matematiksel veya istatistiksel analizler kullanarak ele alınan alan yazınındaki çalışmaları sistematik, şeffaf ve tekrarlanabilir bir inceleme süreci içerisinde incelemektedir (Zeren ve Kaya, 2020: 38). Aynı zamanda, bir bilim dalındaki ilgiyi, belirli konulara olan eğilimi, bu eğilimlerdeki değişimleri, en çok atıf alan konuları, yazarları ve yayınları ortaya çıkarmayı da mümkün kılmaktadır (Artsın, 2020; Dirik vd., 2023; Özekenci, 2023).

Yapılan araştırmanın amacı, “metaverse” ve “eğitim” kavramları arasındaki ilişki doğrultusunda nasıl bir gelişim olduğunu öne çıkarmak ve bu konudaki önemli araştırma eğilimlerini bağlantılı konularla birlikte belirlemeyi hedeflemektedir. Bizel (2023) tarafından yapılan çalışmada, metaverse ve eğitim alanlarına yönelik sistematik bir biçimde analiz edilen veri setinin daha geniş kapsamlı olabilmesi için Web of Science veya Scopus gibi diğer bilimsel çalışma veritabanlarının da incelenmesinin gerektiği vurgulanmıştır.

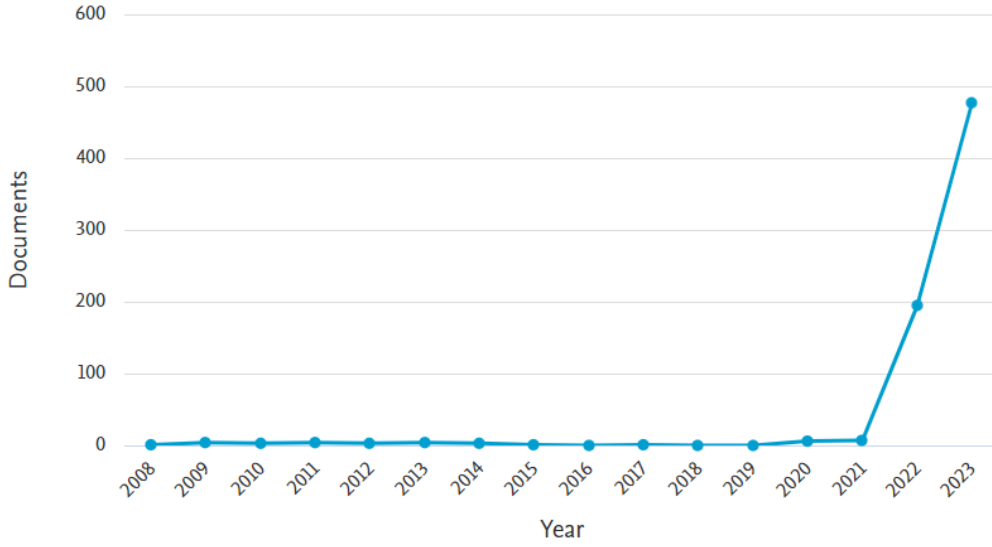
Bu araştırma kapsamında, 29.12.2023 tarihinde Scopus veri tabanında 2008-2023 yılları arasında yayınlanan çalışmanın başlığı, özeti ve anahtar kelimeleri içerisinde “metaverse” ve “education” kelimeleri yer alan 709 uluslararası bilimsel çalışmanın bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Farklı disiplinlerden oluşan çalışmaların 294’ü dergi makalesinden, 235’i bildiri, 64’ü kitap bölümünden, 50’si derlemelerden ve diğer yayın çeşitlerinden oluşmaktadır. Bibliyometrik ağları oluşturmak ve görselleştirmek için VOSviewer 1.6.20 yazılımı kullanılmıştır. Scopus, geniş bir disiplinlerarası kapsamı olan, sıklıkla güncellenen ve çok sayıda dergiyi içeren güçlü bir veri tabanı olarak öne çıkmaktadır (Bosman vd., 2006; Khudzari vd., 2018). Bu nedenle araştırma yöntemi kapsamında Scopus veri tabanı tercih edilmiştir.

## 3. BULGULAR

“Metaverse” ve “eğitim” kavramlarının kesişiminden yola çıkarak yapılan bu çalışmada, araştırma eğilimi olan diğer kavramlar, etkili ülkeler, uluslararası bilimsel çalışmalar ve yayıncılar analiz edilmektedir. Bununla birlikte bu alanda gelecekteki araştırma fırsatlarını belirlemeyi amaçlayan yayınların bibliyometrik bir değerlendirmesi sunulmaktadır. Bibliyometrik harita tekniği kullanılarak, alıntı durumu, ilgili yazarlar, ülkeler ve bağlantılı anahtar kelimeler dâhil olmak üzere “metaverse” ve “eğitim” kavramlarının ilişkisine kapsamlı bir genel bakış sunulmaktadır.

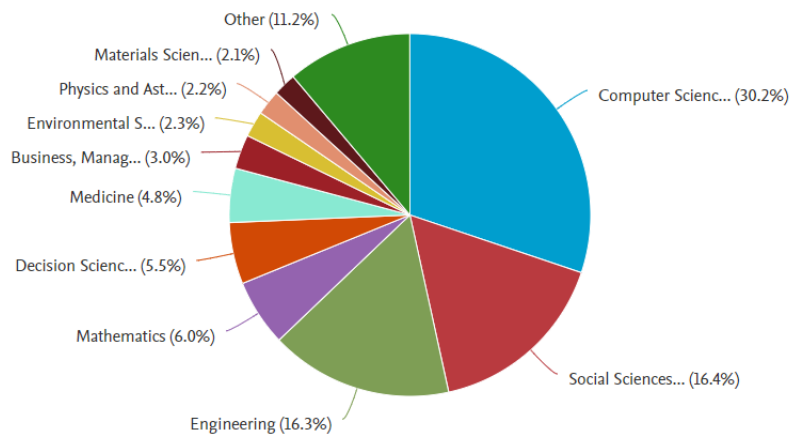
Scopus veri tabanından elde edilen bilgilere göre, yayınlanan uluslararası bilimsel çalışmaların 2008-2023 yılları arasında yer aldığı gözlemlenmiştir. Şekil 1’de gösterilen grafikte, 2022 ve 2023 yılları arasında yayınlanan uluslararası bilimsel çalışma sayısında önemli bir artış olduğu görülmektedir. Önceki yıllara oranla 2022 yılında ani bir artış gözlemlenmiş olup bu yıl içerisinde 195 adet çalışma yapılmıştır. 2023 yılında ise, 477 adet çalışma sayısı ile bu oranın giderek arttığı tespit edilmiştir. Bu keskin yükseliş ise; kapsadıkları konuya yönelik önemli bir gelişmenin olduğunu veya bu konulara olan ilginin arttığını göstermektedir.

**Şekil 1. Scopus Veri Tabanından Çekilen ve Yıllara Göre Yayınlanan Uluslararası Bilimsel Çalışmaların Dağılımı**



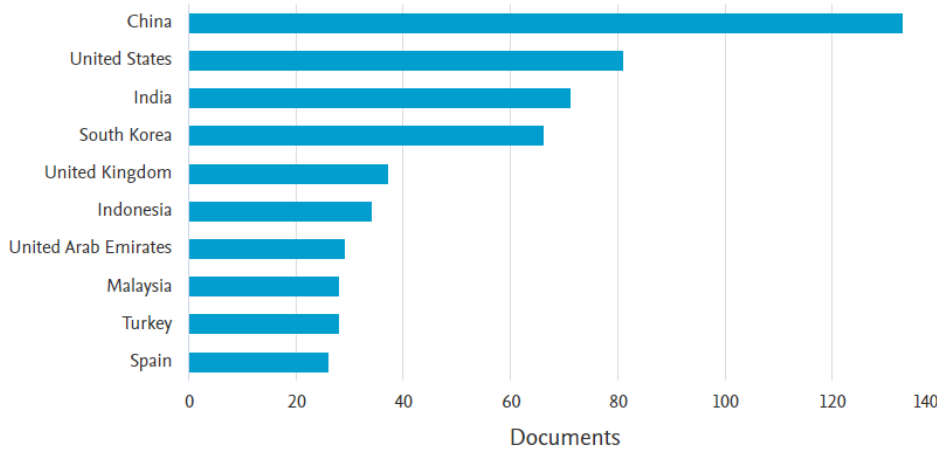
Scopus veri tabanından elde edilen bir diğer grafik ise; "metaverse" ve "eğitim" bağlamında uluslararası bilimsel çalışmaların çeşitli akademik disiplinlerdeki dağılımını gösteren bir pasta grafiğidir. Şekil 2’de belirtildiği üzere, en büyük dilim, grafiğin %30,2'sini kapsayan “Bilgisayar Bilimleri” alanına ayrılmıştır. Bu durum, "metaverse" ve "eğitim" anahtar kelimelerinin araştırılması kapsamında teknolojik yönler önemli ölçüde odaklanıldığı yönünde yorumlanabilmektedir. İkinci sırada, %16,4'lük bir oran ile “Sosyal Bilimler” alanı yer almaktadır. Bu durum ise, “metaverse” ve “eğitim” kavramları arasındaki ilişkide dijital dönüşümün toplumsal etkileri ve eğitim sistemlerindeki değişimleri incelemek adına önemli konulara duyulan ilgiyi işaret etmektedir. “Sosyal Bilimler” alanına oldukça yakın bir orana sahip olan “Mühendislik” alanı, %16,3 lük bir yüzde ile üçüncü sırada yer almaktadır. Araştırılan anahtar kelimeler kapsamında bu alanda yapılan çalışmalar, sanal ortamların altyapısı ve tasarımına yönelik araştırmaları içerebileceği şeklinde yorumlanabilmektedir. Ek olarak “Matematik”, “Karar Bilimleri”, “Tıp”, “İşletme” gibi diğer disiplinlere de çalışma konusu olarak katkıda bulunduğu gözlemlenmektedir.

**Şekil 2. Scopus Veri Tabanına ait Yayınların konu alanına göre yüzdesel dağılımı**



Araştırmanın içeriği olan “metaverse” ve “eğitim” kavramları kapsamında uluslararası bilimsel çalışmaların en fazla yayınlandığı ülke, 133 çalışma ile Çin’dir. Amerika ise 81 yayın sayısı ile ikinci sıradadır. Hindistan ise üçüncü sırada yer almakta olup, 71 adet uluslararası bilimsel çalışma sayısına sahiptir. Ek olarak bu alanda yayın yapan diğer ülkelerin de grafiği Şekil 3’te belirtilmiştir.

Şekil 3. Ülkelere göre yayınlanan uluslararası bilimsel çalışmaların sayıları



Çalışmanın bibliyometrik analizi için kullanılan VOSviewer sonuçları, alt başlıklar halinde sunulmakta ve detaylı bir şekilde incelenmektedir. Bu analizler, uluslararası bilimsel çalışmaların içeriğindeki benzerliği, yayınlar arasındaki ilişkileri veya belirli konuların literatürdeki önemini belirlemek için kullanılan görselleştirme tekniği ile elde edilen verileri içermektedir. Bu bölüm, çalışmanın kapsamında yer alan "metaverse" ve "eğitim" kavramları için disiplinler arası ilişkilerin ve trendlerin görsel ve analitik olarak incelenmesine imkân sağlayan bibliyometrik yöntemlerin detaylı bir açıklamasını içermektedir.

### 3.1. Anahtar Sözcük Analizi

Anahtar sözcük analizi, yazarlar tarafından seçilen kelimeleri anlamak ve trend olan araştırma konularını tespit etmek için akademik makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin incelenmesini içermektedir (Pesta vd., 2018, s. 2). Şekil 4'te belirtilen görsel, her biri bir anahtar kelimeyi veya konuyu temsil eden birbirine bağlı çeşitli düğümleri simgelemektedir. Önemli temaları belirlemede ve araştırmacılara güncel bilimsel konuları daha iyi anlamalarında yardımcı olmak için bir dizi yayındaki anahtar kelimeler arasındaki ilişkiyi incelemektir (Dirik vd., 2023; Yin vd. 2022).

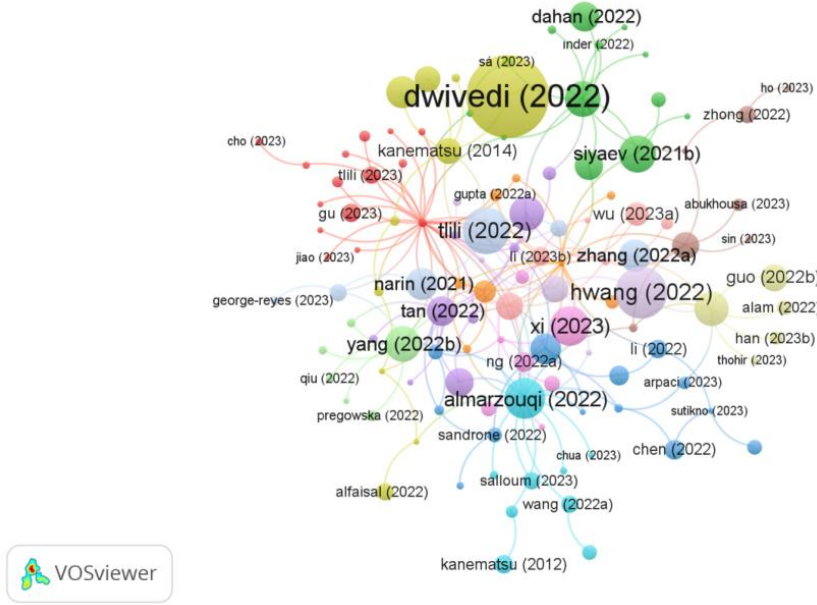
Kelimelerin bağlantılarına bakılırken en az iki defa görülen anahtar sözcük kriteri ile bir görsel sunulmuştur. Aynı zamanda kümeleri daha toplu bir biçimde göstermek için kümedeki "item" sayısının en az beş olması kriteri belirlenmiştir. Bu doğrultuda da toplamda 21 küme oluşmuştur. Elde edilen bulgulara göre; "metaverse" anahtar sözcüğü, 407 görüntülemeyle en çok görüntülenen anahtar kelime olarak ortaya çıkmıştır. Bu da "metaverse" anahtar sözcüğünün araştırma ortamındaki merkezi rolünü göstermektedir. İkinci sırada 149 görüntüleme ile "virtual reality", üçüncü sırada ise 83 görüntülenme ile "augmented reality" anahtar sözcüğü yer almaktadır. Araştırma kapsamında "metaverse" ve "eğitim" anahtar sözcükleri baz alınarak ilişkilere bakıldığından, 74 kez görüntülenen ve dördüncü sırada yer alan "education" anahtar sözcüğü yeşil renkteki ikinci en büyük bağlantılı küme içerisinde yer almıştır. Bu gözlem doğrultusunda da "artificial intelligence", "digitalization", "technology" ve "roblox" gibi çeşitli teknoloji tabanlı anahtar sözcüklerin eğitim ile ilişkilendirildiği gözlemlenmiştir. Aynı zamanda anahtar kelimelerin en çok kümelendiği kırmızı renkteki küme içerisinde, günümüz çağında önem arz eden "sustainability" ortak anahtar sözcüğünün de yer aldığı tespit edilmiştir. Ek olarak Şekil 5'te de ortak anahtar kelimelerin yoğunluğunun görünümü yer almaktadır.





yayınlanan “Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective” adlı çalışma yer almaktadır. Son olarak dördüncü sırada 148 atıf sayısı ile Tlili ve diğerlerinin (2022) “Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis” isimli çalışması en çok atıf alan çalışmalardan olmuştur.

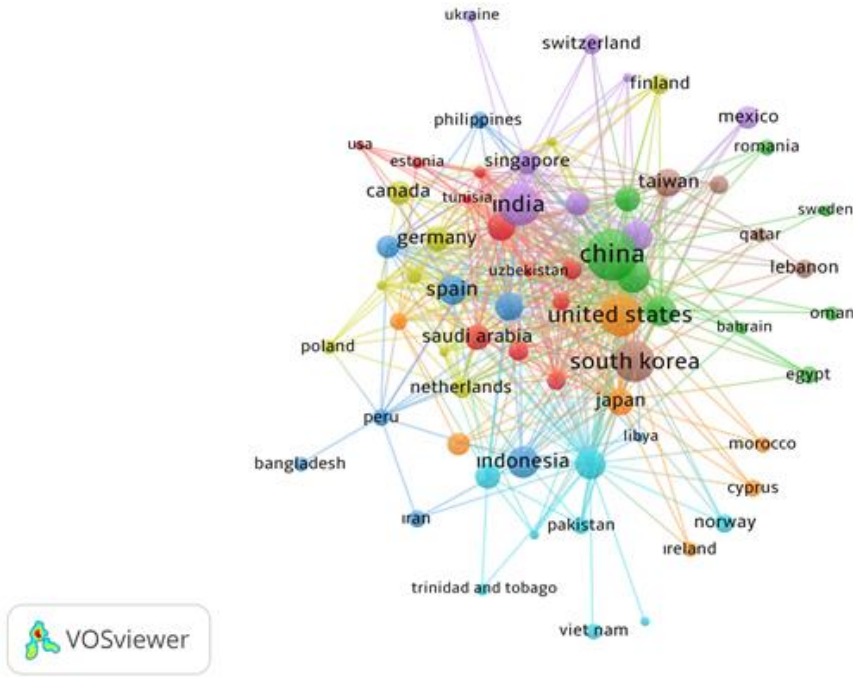
Şekil 6. Uluslararası Bilimsel Çalışmaların Atıf Haritası



### 3.3. Ülkelerin Atıf Analizi

Bibliyometrik araştırmalarda ülkelerin atıf analizi, farklı ulusların bilimsel üretkenliğini, etkisini ve işbirliklerini değerlendirmek için yapılmaktadır (Selçuk ve Tutar, 2023, s. 57). Ülkeler arasındaki atıf ilişkilerini ve yayınların yoğunlukla hangi ülkelerden çıktığını belirlemek amacıyla, bir ülkeden en az bir eserin yayınlanması ve en az bir atıf alınması kriteri doğrultusunda 66 gözlem birimi üzerinde bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu analizde 11 farklı küme belirlenmiş, 466 bağlantı ve toplamda 1130 bağlantı gücü tespit edilmiştir. En fazla atıf alan ülkeler sırasıyla Güney Kore (1716 atıf), Çin (1540 atıf) ve ABD (1200 atıf) olarak belirlenmiştir. Bu ülkeler toplam bağlantı gücü açısından ilk üç sırada yer almaktadır. Eser sayısı bazında ise sıralama Çin (135 yayın), ABD (80 yayın) ve Hindistan (74 yayın) şeklinde olmuştur.

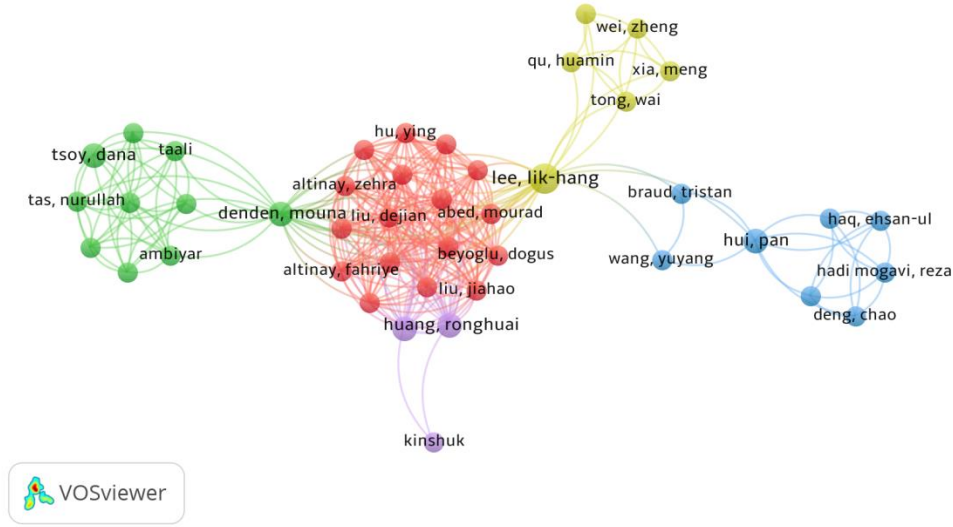
Şekil 7. Ülkelere Göre Atıf Ağı Haritası



### 3.4. Ortak Yazar Analizi

Yazarların ortak yazarlık analizi temelinde, iş birliği içinde olan ve en fazla bağlantıya sahip yazarları belirlemek amacıyla en az 1 yayın ve en az 1 atıf kriteri esas alınarak bir ağ haritası oluşturulmuştur. Bu tür haritalar genellikle bilimsel yayınlar ve yazarlar arasındaki bağlantıları görselleştirmek için kullanılmaktadır (Kahveci, 2023). Elde edilen bulgulara göre, bağlantılı olmayan yazar verileri harita görselinin dışında tutulmuştur. Bu doğrultuda Şekil 8’de belirtildiği üzere 5 farklı küme oluşmuş ve en yoğun bağlantıya sahip olan küme kırmızı renkte gösterilmiştir. Bu kümede de en merkezi konumda olan yazarlar daha büyük düğümlerle temsil edilmiştir. Lik-hang Lee, görselde sarı bağlantı ile gösterilmiş ve bu araştırmacının diğer yazarlarla olan bağlantılarının daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ise, Lik-hang Lee’nin en çok eser üreten yazarlar (4 adet) arasında olmasına rağmen, bu analizde en bağlantılı yazarlar arasında yer almadığını göstermektedir.

### Şekil 8. Ortak Yazarlık Haritası



### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bilgi teknolojilerinin hızlı gelişimi, eğitim paradigmasını değiştirerek geleneksel uygulamalara çağdaş bir perspektif kazandırmaktadır. Bilgiye erişim, öğrenme yöntemleri ve eğitim materyalleri teknolojik ilerlemelerle birlikte evrim geçirmiştir. Eğitim, bir toplumun gelişimine yön veren kilit unsurlardan biridir. Bu doğrultuda, var olan neslin ihtiyaçlarına uygun adımlar atmak, geleneksel eğitim uygulamalarını gözden geçirerek çağa ayak uydurmak önem arz etmektedir. Eğitim alanındaki teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, yenilikçi ve etkili öğrenme yöntemlerinin keşfi için önem taşımaktadır. Bu bağlamda, eğitim kurumları ve sistemleri, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek öğrencilere daha etkili bir öğrenme deneyimi sunmak ve onların öğrenme potansiyelini en üst düzeye çıkarmak adına gerekli faaliyetleri yürütmelidir (Bozkurt vd., 2021).

Metaverse, gelişmiş sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini içeren, geleneksel sınırları aşan dinamik, çeşitli ve uyarlanabilir bir öğrenme ortamı sunması sayesinde eğitimi önemli ölçüde dönüştürme kapasitesine sahip bir kavram olarak öne çıkmaktadır (Bakır, 2022). Eğitim alanında metaverse platformlarının kullanımına yönelik mevcut uygulamalar gözden geçirildiğinde, görselleştirme ve dijitalleşme özelliğinin sağladığı avantajlara ek olarak zaman ve mekân sınırlamalarını ortadan kaldırması, kavramın eğitim sistemine sunduğu fırsatları genişletmektedir. Teknolojik gelişmelerin hız kazanması ve bu olanaklara ulaşılabilirliğin artması, metaverse platformlarının eğitimde daha etkin bir şekilde kullanılmasına olanak tanıyacak ve öğrenme deneyimini zenginleştirecektir. Bu entegrasyonun getirdiği yeni eğitim modelleri, öğrenme stratejileri ve teknolojik uygulamaları, araştırmacıları, eğitimcileri ve teknoloji uzmanlarını çeşitli konularda inceleme ve keşiflere yönlendirecektir. Bu bağlamda, var olan uluslararası bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi, metaverse'in eğitimdeki rolünün anlaşılmasına, gelişmelerin değerlendirilmesine ve gelecek araştırmalara yol göstermeye yönelik önemli bir adımdır.

Çalışma kapsamında Scopus veri tabanı incelenmiş ve anahtar kelime, başlık ve özet içerisinde yer alan “metaverse” ve “eğitim” kavramlarını içeren 709 adet uluslararası bilimsel çalışma analiz edilmiştir. Bu çalışmalar 2008 yılından 2023 yılına kadar olan süreyi kapsamaktadır. Analizler ise çalışmaların farklı ülkelere ve disiplinlere göre dağılımını içermekte olup, bibliyometrik haritalama tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk sonuçları, 2022 ile 2023 yılları arasında “metaverse” ve “eğitim” ile ilgili uluslararası bilimsel çalışmaların sayısında önemli bir artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın nedenleri arasında, yaşanan hızlı teknolojik ilerlemeler, COVID-19 pandemisi ile uzaktan eğitime olan talebin artması gösterilebilir (Di Pietro vd., 2020; Tarkar, 2020). Ek olarak metaverse kavramının geniş kitlelere tanıtılması ve iş dünyasında popüler hale gelmesi de artışa neden olan gelişmeler arasında yer almaktadır (Enache, 2022; Yawised vd., 2022). Bu gelişmeler, eğitim alanında da bu teknolojilerin nasıl kullanılabileceği konusunda daha fazla ilgi ve araştırmayı beraberinde getirmiştir.

"Bilgisayar Bilimleri", "Sosyal Bilimler" ve "Mühendislik" gibi farklı alan çalışmalarına ait akademik disiplinlerin, metaverse ve eğitim konularında yoğun bir şekilde araştırma yapılan alanlar olarak öne çıktığı görülmüştür. Çalışmalar arasında en çok atıf alan eserler, Dwivedi (2022), Kye (2021), Hwang (2022) ve Tlili (2022) olarak tespit edilmiştir. Çin, en yüksek çalışma sayısına sahip olan ülke iken, bilimsel araştırmalarda en fazla atıf alan ülkenin Güney Kore olduğu görülmüştür. Güney Kore'yi ikinci sırada Çin'in, üçüncü sırada ise Amerika'nın takip ettiği gözlemlenmiştir. Çin, nüfusunun teknolojiye duyduğu yoğun ilgi ve hükümet teşvikleriyle Metaverse Eğitimi konusunda öncü bir konumda yer almaktadır. Ülkeler ulusal gündemlerine, ekonomik önceliklerine ve toplumsal ihtiyaçlarına göre farklı alanlara öncelik verebilmektedirler. Bu doğrultuda özellikle teknolojik alandaki hızlı gelişim ile gelişmiş ülkelerde ilgili alana yönelik yapılan çalışmalarda artış gözlemlenmesi olasıdır (Statista, 2023b). VOSviewer kullanılarak yapılan haritalama tekniği sonuçlarına göre, en çok kullanılan ortak anahtar kelime "metaverse" olup, 407 kez vurgulanmıştır. İkinci sırada "virtual reality" ve üçüncü sırada ise "augmented reality" bulunmaktadır. Dördüncü sırada yer alan ve "metaverse" ile en çok ilişkilendirilen anahtar kelimenin "education" olduğu tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına dayanarak, "metaverse" ve "eğitim" kavramlarının entegrasyonuna yönelik yapılan çalışmaların sayısının henüz sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, bu alanın giderek artan bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, söz konusu kavramların literatürdeki bilimsel etkisini anlamak ve gelecekteki araştırmalara yön vermek adına değerli bir katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, bu konuda daha kapsamlı ve derinlemesine araştırmaların yapılması gerekliliğini de vurgulamaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu entegrasyonun daha derinlemesine incelenmesi adına belirli eğitim alanları veya seviyeleri üzerinde detaylı analizlere odaklanabilir. Çalışmada belirtilen ülkeler arasındaki farklılıkların ve kültürel etkileşimlerin, metaverse kavramının eğitimdeki rolü üzerindeki etkileri daha fazla incelenebilir. Aynı zamanda teknolojinin hızla evrim geçirdiği bu dönemde, metaverse ve eğitim alanındaki gelecek trendlerini ve gelişmelerini inceleyen çalışmalar, eğitim kurumlarını bu değişimlere adapte etme konusunda bilgi ve rehberlik sunacaktır.

## KAYNAKÇA

- Artsın, M. (2020). Bir Metin Madenciliği Uygulaması: Vosviewer. Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi B-Teorik Bilimler, 8(2), 344-354.
- Bakır, Ç. (2022). Metaverse Üzerine Kapsamlı Bir Araştırma. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (45), 64-73. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1220168>
- Balat, Ş., Yavuz, M., & Kayalı, B. (2023). Using Metaverse in Education: Bibliometric and Content Analysis on Applications, Tools and Impacts. Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, (13), 1365-1384. <https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.1393700>
- Bizel, G. (2023). A Bibliometric Analysis: Metaverse in Education Concept. Journal of Metaverse, 3(2), 133-143. <https://doi.org/10.57019/jmv.1310768>
- Bosman, J., Mourik, I. V., Rasch, M., Sieverts, E., & Verhoeff, H. (2006). Scopus reviewed and compared: The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar, Utrecht: Utrecht University Library.
- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N. B., Kaban, A. L., Taşçı, G., & Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 7(2), 35-63. <https://doi.org/10.51948/auad.911584>
- 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, 2086. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>
- Cui, H., Xu, Z., & Yao, C. (2022, June). Will the Metaverse Be the Future of the Internet?. In 2022 8th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2022) (pp. 2165-2170). Atlantis Press. 10.2991/assehr.k.220504.392
- Çelik, H. C. Türkiye’de Metaverse Konusunda Yayımlanan Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. Icoms Uluslararası İletişim Bilimleri Sempozyumu 2022 Tam Metin Bildiri Kitabı, 151.
- Çelik, Z., Dülek, B., Aydın, İ., & Saydan, R. (2022). Metaverse: Bibliometric Analysis, A Conceptual Model Proposal, And A Marketing-Oriented Approach. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (24). <https://doi.org/10.29029/busbed.1114777>
- Damer, B. (1996). Inhabited virtual worlds: a new frontier for interaction design. Interactions, 3(5), 27-34.
- De Felice, F., Petrillo, A., Iovine, G., Salzano, C., & Baffo, I. (2023). How Does the Metaverse Shape Education? A Systematic Literature Review. Applied Sciences, 13(9), 5682. <https://doi.org/10.3390/app13095682>
- Di Pietro, G., Biagi, F., Costa, P., Karpiński, Z., & Mazza, J. (2020). The likely impact of COVID-19 on education: Reflections based on the existing literature and recent international datasets (Vol. 30275). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/126686>, JRC121071
- Diehl, S. (2001). Distributed virtual worlds: foundations and implementation techniques using VRML, Java, and CORBA. Springer Science & Business Media.
- Dionisio, J. D. N., Iii, W. G. B., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. ACM Computing Surveys (CSUR), 45(3), 1-38. <https://doi.org/10.1145/2480741.2480751>
- Dirik, D., Eryılmaz, İ., & Erhan, T. (2023). Post-Truth Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmaların VOSviewer ile Bibliyometrik Analizi. Sosyal Mucit Academic Review, 4(2), 164-188. <https://doi.org/10.54733/smar.1271369>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of business research, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., ... & Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 66, 1-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
- Enache, M. C. (2022). Metaverse Opportunities for Businesses. Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle: I, Economics & Applied Informatics, 28(1). <https://doi.org/10.35219/eai15840409246>
- Erturk, E., & Reynolds, G. B. (2020, December). The expanding role of immersive media in education. In International Conference on E-learning (pp. 191-194).
- Hong, R., & He, H. (2021, December). Interference and consultation in virtual public space: The practice of intermedia art in metaverse. In 2021 17th international conference on mobility, sensing and networking (msn) (pp. 792-797). IEEE.
- Hwang, G. J., & Chien, S. Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Isaac, M. (2021). To Build the Metaverse, Meta First Wants to Build Stores. International New York Times, NA-NA.
- Kaddoura, S., & Al Husseiny, F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. PeerJ Computer Science, 9, 1-33. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1252>
- Kahveci, A. (2023). İhracat Performansı: Vosviewer İle Bibliyometrik Bir Analiz. Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(2), 118-133.

- Khudzari, J. M., Kurian, J., Tartakovsky, B., & Raghavan, G. V. (2018). Bibliometric analysis of global research trends on microbial fuel cells using Scopus database. *Biochemical engineering journal*, 136, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2018.05.002>
- Kocabay-Şener, N. (2021). Facebook Nasıl “Meta” Laştı?. *Yeni Medya*, 2021(11), 174-179.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*, 18(32), 1-13. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>
- Lee, H., & Hwang, Y. (2022). Technology-enhanced education through VR-making and metaverse-linking to foster teacher readiness and sustainable learning. *Sustainability*, 14(8), 4786. <https://doi.org/10.3390/su14084786>
- Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J., & Chao, H. C. (2022, December). Metaverse in education: Vision, opportunities, and challenges. *International Conference on Big Data (Big Data)*, Osaka, Japan, 2857-2866. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10021004>
- McCrindle, M. (2021). *Generation alpha*. Hachette Uk.
- Meta. (2023). We believe in the future of connection in the metaverse. <https://about.meta.com/metaverse/> Erişim tarihi: 20.12.2023.
- Mete, M. H. (2022). Metaverse Teknolojileri Ve Etki Alanları. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 155-171.
- Mulia, R. A. (2019). Influence Of Public Policy, Participation Of Community And Education Level To Public Welfare In Padang Pariaman District. *Jurnal El-Riyasah*, 10(1), 37-56. <http://dx.doi.org/10.24014/jel.v10i1.7566>
- Mustafa, B. (2022). Analyzing education based on metaverse technology. *Technium Social Sciences Journal*, 32, 278-295. <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6742>
- Mystakidis, S. (2022). *Metaverse Encyclopedia 2022*, 2(1), 486-497. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., ... & Daneshmand, M. (2023). A Survey on the Metaverse: The State-of-the-Art, Technologies, Applications, and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*. 10(16). 14671 – 14688. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3278329>
- Özekenci, E. K. (2023). Bibliometric Analysis Of Articles Published On The Web Of Science (Wos) Database On Sustainable Trade And Green Logistics. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 14(1), 346-369. <https://doi.org/10.54688/ayd.1244511>
- 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*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19190>
- Pesta, B., Fuerst, J., & Kirkegaard, E. O. (2018). Bibliometric keyword analysis across seventeen years (2000–2016) of intelligence articles. *Journal of Intelligence*, 6(4), 46, 1-12. <https://doi.org/10.3390/jintelligence6040046>
- Phakamach, P., Senarith, P., & Wachirawongpaisarn, S. (2022). The metaverse in education: the future of immersive teaching & learning. *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, 3(2), 75-88. <https://doi.org/10.14456/rjcm.2022.12>
- Pradana, M., & Elisa, H. P. (2023). Metaverse in education: A systematic literature review. *Cogent Social Sciences*, 9(2), 2252656. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656>
- Rahman, K. R., Shitol, S. K., Islam, M. S., Iftexhar, K. T., & Pranto, S. A. H. A. (2023). Use of Metaverse Technology in Education Domain. *Journal of Metaverse*, 3(1), 79-86. <https://doi.org/10.57019/jmv.1223704>
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023). Metaverse as a cutting-edge platform for attaining Sustainable Development Goals (SDGs). Available at SSRN 4644035. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4644035>
- Reis, T. A. (2018). Study on the alpha generation and the reflections of its behavior in the organizational environment. *Journal of research in humanities and social science*, 6(1), 9-19.
- Second Life Wiki, 2023. History of Second Life. Erişim adresi: [https://wiki.secondlife.com/wiki/History\\_of\\_Second\\_Life](https://wiki.secondlife.com/wiki/History_of_Second_Life) Erişim tarihi : 20.12.2023.
- Selçuk, N. A. M., & Tutar, H. (2023). Visual mapping and bibliometric analysis of the *Belleten Journal* (2009-2021). *Bilgi Yönetimi*, 6(1), 56-74. <https://doi.org/10.33721/by.1230759>
- Smart, J., Cascio, J., Paffendorf, J., Bridges, C., Hummel, J., Hursthouse, J., & Moss, R. (2007). A cross-industry public foresight project. *Proc. Metaverse Roadmap Pathways 3DWeb*, 1-28.
- Statista. (2023a). Estimated metaverse use case among consumers and businesses worldwide in 2026. <https://www.statista.com/statistics/1290160/projected-metaverse-use-reach-global-consumers-businesses/> Erişim tarihi: 20.12.2023.
- Statista (2023b). *Metaverse Education – China*. <https://www.statista.com/outlook/amo/metaverse/metaverse-education/china> Erişim Tarihi: 04.02.2024
- Stephenson, Neal. *Snow Crash*. New York: Bantam, 1992.
- Tarkar, P. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on education system. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(9), 3812-3814.
- Tarouco, L., Gorziza, B., Corrêa, Y., Amaral, É. M., & Müller, T. (2013, March). Virtual laboratory for teaching Calculus: An immersive experience. In 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 774-781). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530195>

- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A. H. S., ... & Burgos, D. (2022). Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31. <http://dx.doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>
- Tutar, H., Selçuk, N. A. M., & Çağiltay, C. G. (2023). Bibliometric Analysis and Visual Mapping of the Articles Published in the ILEF Journal from the Beginning to the Present. *Kastamonu İletişim Araştırmaları Dergisi*, (10), 87-105. <https://doi.org/10.56676/kiad.1163603>
- Umar, A. (2022). *Metaverse for UN SDGs—An Exploratory Study*.
- Verma, J. K., & Paul, S. (Eds.). (2022). *Advances in Augmented Reality and Virtual Reality*. Springer.
- Yawised, K., Apasrawirote, D., & Boonparn, C. (2022). From traditional business shifted towards transformation: The emerging business opportunities and challenges in 'Metaverse'era. *Incbaa 2022*, 162-175.
- Yin, H., Zhang, F., Yang, X., Meng, X., Miao, Y., Noor Hussain, M. S., ... & Li, Z. (2022). Research trends of artificial intelligence in pancreatic cancer: a bibliometric analysis. *Frontiers in Oncology*, 12, 973999.
- Zan, B. U. (2019). Doğrudan atıf, ortak atıf ve bibliyografik eşleşme yaklaşımlarına dayalı olarak araştırma alanlarının değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 501-516.
- Zeren, D., & Kaya, N. (2020). Dijital pazarlama: Ulusal yazının bibliyometrik analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 35-52.
- Zuckerberg, M., Saverin, E., McCollum, A., Moskovitz, D., & Hughes, C. (2004). *Meta Platforms*. Retrieved August, 1, 2022.