

Sanal Gerçeklik ve Müzik Eğitimi Alanında Yazılmış Makalelerin İncelenmesi * **

A Review of Articles Written in the Field of Virtual Reality and Music Education

Mert GÜRER¹, Ömer Bilgehan SONSEL²

¹Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Müzik Eğitimi Anabilim Dalı,
mertgurur@gazi.edu.tr

²Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Müzik Eğitimi Anabilim Dalı,
bilgehansonsel@gazi.edu.tr

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/ Research Article

Makalenin Geliş Tarihi: 17.04.2024

Yayına Kabul Tarihi: 15.03.2025

ÖZ

Son yıllarda hızla gelişen sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, eğitim alanında önemli dönüşümler yaratmış ve müzik eğitimi bağlamında da dikkate değer bir yenilik olarak öne çıkmıştır. SG, geleneksel müzik eğitiminin sunduğu olanakların ötesine geçerek, öğrenciler için daha etkileşimli, motive edici ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın amacı, "sanal gerçeklik" ve "müzik eğitimi" kavramlarının kesişiminde yapılan akademik çalışmaları sistematik bir şekilde incelemek ve bu teknolojinin müzik eğitimine olan katkılarını ortaya koymaktır. Bu araştırma, bibliyografik bir inceleme olup, 2003-2023 yılları arasında yayımlanmış 16 akademik makaleyi kapsamaktadır. Makaleler, yayın yılı, ülke, konu, araştırma yöntemi ve veri toplama teknikleri açısından analiz edilmiştir. Sonuçlar, sanal gerçeklik ve müzik eğitimi ilişkisine dair çalışmaların özellikle 2022 yılında yoğunlaştığını göstermektedir. Ülke dağılımına bakıldığında, Çin ve ABD'nin bu alanda öncü olduğu görülmektedir. Konu bazında yapılan incelemelerde, araştırmaların büyük ölçüde SG'nin müzik eğitimi üzerindeki etkisini değerlendirmeye odaklandığı, bunun yanında sanal gerçeklik tabanlı sistem tasarımlarına ve teknolojik gelişmelere yönelik çalışmaların da yer aldığı belirlenmiştir. Araştırma yöntemleri açısından en yaygın olarak karma yöntemler tercih edilirken, nitel ve nicel yöntemler de kullanılmaktadır. Veri toplama araçları arasında deneyler en sık kullanılan yöntem

* **Alıntılama:** Gürer, M. ve Sonsel, Ö. B. (2025). Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(1), 487-509.

** Bu çalışma, 4. Uluslararası İpekyolu Müzik ve Sanat Konferansı'nda (1-3 Kasım 2023, Ankara) sözel bildiri olarak sunulmuştur.

olarak öne çıkarken, anket, tasarım ve gözlem gibi teknikler de araştırmalarda yer almıştır. Çalışma bulguları, sanal gerçeklik teknolojisinin müzik eğitimi alanındaki mevcut eğilimleri anlamada önemli bir çerçeve sunduğunu ve gelecekte yapılacak araştırmalar için değerli bir referans kaynağı oluşturduğunu göstermektedir. SG'nin müzik eğitimi alanındaki etkilerinin daha kapsamlı incelenmesi için daha geniş örneklem gruplarıyla, farklı ülkelerde ve çeşitli araştırma yöntemleriyle desteklenen çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sanal gerçeklik, Müzik eğitimi, SG

ABSTRACT

In recent years, rapidly advancing virtual reality (VR) technology has introduced significant transformations in the field of education, emerging as a notable innovation in music education. VR has the potential to go beyond the opportunities provided by traditional music education by offering students more interactive, engaging, and personalized learning experiences. The aim of this study is to systematically review academic research at the intersection of "virtual reality" and "music education" and to identify the contributions of this technology to the field. This study is a bibliographic analysis covering 16 academic articles published between 2003 and 2023. These articles were examined in terms of publication year, country, research topics, research methods, and data collection techniques. The findings indicate that studies on the relationship between virtual reality and music education have significantly increased, particularly in 2022. In terms of country distribution, China and the United States have been identified as leading contributors in this field. Thematic analysis of the articles reveals that most studies focus on assessing the impact of VR on music education, while others explore VR-based system design and technological developments in the field. Regarding research methods, mixed-method approaches are the most commonly used, followed by qualitative and quantitative methods. Among the data collection techniques, experiments are the most frequently employed, alongside surveys, design-based studies, and observations. The findings suggest that VR technology provides a valuable framework for understanding current trends in music education and serves as a crucial reference for future research in this area. To further examine the effects of VR in music education, it is recommended that future studies employ larger sample groups, incorporate diverse methodologies, and be conducted across different countries.

Keywords: Virtual reality, Music education, VR

GİRİŞ

Sanal gerçeklik (SG), kullanıcıların fiziksel makine ve görüntüleyicinin var olmadığı soyut alanlarda katılımcı olmalarına olanak tanıyan bir süreçtir (Helsel, 1992). SG, bireylerin mevcut gerçeklik sınırlarının ötesine geçme ve benzersiz deneyimler yaşama arzusuyla doğmuştur. Bu arzu, teknolojinin ilerlemesine ve yeni araçların ortaya çıkmasına yol açmıştır (Seçkin Kapucu ve Yıldırım, 2019). Günümüzdeki sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik sistemlerinin çoğu, mobil telefon teknolojisinin

ilerlemesiyle bağlantılı olarak gelişmiştir. Bu nedenle, yeni nesil sanal gerçeklik cihazlarını üretenlerin çoğu, telefon üreticileri ve büyük elektronik şirketleridir (İpek, 2023). SG'nin geçmişi ve teknolojik ilerlemesi üzerine yapılan araştırmalar, bu alanın köklerini insanın hayal gücüne, sözlü iletişime ve antik çağlardan beri var olan görsel yanılsamalara kadar götürmektedir (Jerald, 2016; Baltrušaitis, 1977). Bugünün SG sistemleri, akıllı telefonlarda kullanılan sensörler ve yüksek çözünürlüklü ekran teknolojilerine dayanmaktadır (Kelly, 2016). 21. yüzyılın başlarında SG'nin ana akım ilgisi düşük olsa da bu alandaki araştırmalar derinleşmiş ve insan odaklı tasarıma yönelmiştir (Jerald, 2016). Oculus Rift'in 2010'da prototipi, geniş bir görüş alanı ve hareket izleme özelliğiyle dikkat çekmiş ve bu tasarım, gelecek SG sistemlerinin temelini oluşturmuştur (Rubin, 2014). HTC Vive'in Steam SG başlığı ise belirli bir alanda serbest hareket sağlayan ilk sistem olmuştur. Bu teknoloji terapi, eğlence ve mühendislik gibi çeşitli endüstri dallarında kullanılmıştır (Good, 2015; Jerald, 2014).

Norris, Spicer ve Byrd (2019), sanal gerçeklik kullanılarak tasarlanmış ilgi çekici öğrenme ortamının, öğrencileri öğrenme görevlerini yerine getirmeye teşvik ettiğini ifade etmişlerdir. SG teknolojisinin, bilgi edinimini destekleyici bir öğrenme aracı olarak kabul edildiği Rojas-Sánchez, Palos-Sánchez ve Folgado-Fernández (2023) tarafından belirtilmiştir. SG'nin öğretimdeki kullanımı incelendiğinde, farklı SG cihazlarının tercih edildiği gözlemlenmektedir. Bu teknolojik cihazlar arasında öne çıkan ve sıklıkla kullanılan iki tip SG cihazı bulunmaktadır. Birincisi, maliyet açısından mevcut SG cihazlarına göre daha uygun olan mobil tabanlı SG gözlükleridir. İkincisi ise kendi yazılım ve donanımıyla 3 boyutlu görüntü elde etmeyi sağlayan SG başlıklarıdır. Bu başlıklar ayrı bir donanımsal parça gerektirmemektedirler (Ustun, 2023).

Sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, son yıllarda multidisipliner bir ilgi görmektedir. Etkileyici potansiyeli ile bu teknoloji özellikle müzik eğitimi alanında yeni fırsatlar sunmakta ve müziğin öğrenilmesi, icrası ve yaratılmasında yenilikçi bir rol üstlenmektedir. Müziğin eğitimi; bireylerin duygusal ifadesini, kendini ifade etme yeteneğini geliştirme ve yaratıcılıklarını açığa çıkarma yolunda önemli bir etkidir. Bu alandaki geleneksel eğitim yöntemleri, öğrencilere temel müzik becerilerini

kazandırmada her ne kadar başarılı olsa da öğrencilerin ilgisini canlı tutma ve yaratıcılıklarını teşvik etme konularında sınırlı kalabilmektedir. Ayrıca, her öğrencinin farklı öğrenme stili ve hızı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma konusunda da bazı sınırlılıklar yaşanabilmektedir. Bu noktada, SG teknolojisinin müzik eğitimi alanındaki dönüştürücü etkisi devreye girmektedir. Sanal gerçeklik, müzik eğitimi alanında büyük bir değişim ve gelişim potansiyeli sunmaktadır. Geleneksel eğitim yaklaşımlarının hızla etkinliklerini kaybetmesi, eğitim alanındaki zorlukları aşmak için yeni çözüm arayışlarını beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, bilgi teknolojilerinin sunduğu imkanların kullanılması günümüzde en etkili yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Sanal gerçeklik gibi modern teknolojiler eğitim yöntemlerine yeni bir bakış açısı getirerek geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı alanlarda çözüm sunmaktadır (Çavaş, B., Huyugüzel Çavaş ve Taşkın Can, B., 2004). Öğrencilerin geleneksel müzik sınıflarında motivasyonlarını korumakta zorlandıkları ve öğrenme süreçlerinde daha etkileşimli ve kişiselleştirilmiş deneyimler aradıkları bir dönemde, SG teknolojisinin enstrüman eğitimini destekleyici bir araç olarak bu ihtiyaçlara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle SG başlıkları ve uygulamaları sayesinde, öğrenciler müziği sanal bir dünyada deneyimleme fırsatına sahip olabilirler. Örneğin, bir öğrenci SG başlığını taktığında, konser salonunda bir orkestranın parçası gibi hissedebilir veya kendi müzikal dünyasını oluşturabilir. Bu, öğrencilerin müziği daha derinlemesine anlamalarını ve klasik öğrenme yöntemlerine kıyasla daha etkili bir şekilde icra etmelerini sağlamakta; yanı sıra yaratıcı projeler üretmelerine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, sanal gerçeklik teknolojisinin müzik eğitimi üzerinde dönüştürücü bir etkisi olabileceği görülmektedir. Sanal gerçeklik, öğrencilere geleneksel müzik sınıflarının sınırlarını aşan daha etkileşimli, özelleştirilmiş ve katılımcı bir öğrenme deneyimi sunmaktadır.

Bununla birlikte, bu dönüşümün bazı zorlukları bulunmaktadır. Özellikle eğitim kurumlarının ve öğrencilerin bu teknolojiye erişiminde bazı zorluklar yaşanabilir. SG ekipmanları ve yazılımları, günümüz koşullarında oldukça maliyetlidir ve bu nedenle her öğrencinin bu deneyimlere erişim sağlama şansı eşit düzeyde olmayabilir. Ayrıca,

öğretmenlerin ve eğitimcilerin, SG teknolojisi ile nasıl etkili bir şekilde öğretim yapacaklarını öğrenmeleri gerekebilir. Bu da eğitimcilerin bu teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için ek eğitim ve kaynaklara ihtiyaç duydukları anlamına gelmektedir.

Sanal gerçeklik ile birlikte anılan bir diğer kavram ise “metaverse” kavramıdır. Metaverse, "meta"dan gelen ötesi ve "universe"dan gelen evren kelimelerinin birleşimiyle oluşur. Bu terim dilimize öte-evren veya sanal evren olarak aktarılmaktadır. Metaverse kavramı ilk kez Stephenson'un 1992'de yayımlanan bilim-kurgu romanı Snow Crash'te yer alır. Stephenson, bu kavramı, insanların dijital avatarları aracılığıyla etkileşime girdiği, dünyamıza paralel devasa bir sanal evren olarak tanımlar (Stephenson'dan aktaran Toy, Uçan, Kılavuz, Uğraş, Altun, Aydoğdu ve Çalışkan, 2023). Metaverse, diğer dijital gelişmelerle paralel olarak var olan teknolojilerin geliştirilmesi veya olgunlaştırılmasıyla hayatımıza giren bir kavramdır. Bu kavramın yükselişi, yeni bir okuryazarlık gerekliliğini ortaya koymaktadır: Metaverse okuryazarlığı. Metaverse okuryazarlığı, genel olarak dijital okuryazarlıkla bağlantılı olup yeni medya okuryazarlığıyla özellikle ilişkilendirilmektedir, zira bu, yeni bir medya türüdür (Karanfiloglu, 2023).

Amaç

Bu çalışma, müzik eğitimi ve sanal gerçeklik teknolojileri arasındaki bağlantıyı derinlemesine incelemeyi ve mevcut literatürü gözden geçirmeyi amaçlamakta olup bu iki disiplinin kesişimindeki farklı yönleri ve uygulama alanlarını inceleyerek, müzik eğitimi alanında gelecekteki çalışmalar ve uygulamalar için ilham kaynağı olmayı hedeflemektedir.

Önem

Bu çalışmanın önemi, müzik eğitimi ile sanal gerçeklik teknolojileri arasındaki ilişkinin, müziği daha ilgi çekici, erişilebilir ve etkileyici hale getirebilecek bir potansiyel içermesinden kaynaklanmaktadır. Sanal gerçekliğin, öğrencilerin müziği daha derinlemesine anlamalarını, icra etmelerini ve yaratmalarını sağlamak için etkili bir araç

olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu teknolojinin; farklı öğrenme stillerine ve hızlarına uyum sağlayarak müzik eğitimini daha kişiselleştirilmiş bir deneyim haline getirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu bibliyografya çalışması, müzik eğitimi ve sanal gerçeklik teknolojileri arasındaki ilişkiyi anlama ve bu alandaki gelecekteki araştırmaları yönlendirmek isteyen akademisyenler ve araştırmacılar için bir temel oluşturacaktır. Sanal gerçeklik teknolojisinin müzik eğitime olan katkıları, müziği daha erişilebilir ve etkileyici bir deneyim haline getirecek ve bu çalışma, bu önemli konuyu ele almak için bir başlangıç noktası olarak hizmet edecektir.

Problem Durumu

Araştırmanın problem cümlesi; “Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makaleler nasıl bir görünüm sergilemektedir?” olarak oluşturulmuştur.

Bu problem cümlesi ışığında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin yıllara göre dağılımları nedir?
- 2) Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin ülkelere göre dağılımları nedir?
- 3) Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin konularına göre dağılımları nedir?
- 4) Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları nedir?
- 5) Sanal gerçeklik ve müzik eğitimi alanında yazılmış makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımları nedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma, betimsel tarama modeli üzerine kurulmuş, literatür taramasına dayalı bibliyografik bir çalışmadır. Araştırma modeli olarak tarama, bir durumun geçmiş veya mevcut halini doğru bir biçimde saptamayı amaçlar (Karasar, 2020).

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama, belirli araştırma sorularına yanıt bulabilmek adına nitelikli bilgilerin toplanmasını hedefleyen, bir dizi birbirine bağlı faaliyet olarak tanımlanabilir (Creswell, 2013/2021). Bu süreç, araştırmacıların çalışma alanlarına odaklanarak gerekli verileri toplamak ve analiz etmek için çeşitli stratejiler kullanmalarını içerir. Bu çalışmada veriler, doküman incelemesi yöntemi ile toplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre, doküman incelemesi, araştırılan konu veya konularla ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin detaylı bir analizini kapsar.

Veri toplama sürecinin güvenilirliğini ve geçerliliğini sağlamak adına, analiz edilen makalelerin seçiminde belirli ölçütler belirlenmiştir. Çalışmada DergiPark, Ebsco, WoS, Eric ve Scopus veri tabanlarında bulunan hakemli akademik makaleler değerlendirmeye alınmış, böylece bilimsel yeterlilikleri sağlanmıştır. Ayrıca, makale seçiminde belirlenen anahtar kelimeler ("Sanal Gerçeklik" ve "Müzik Eğitimi") sistematik bir tarama yöntemiyle kullanılmış ve ilgili literatüre dair kapsamlı bir veri seti oluşturulmuştur.

Toplanan veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan "makale inceleme formu" ile incelenmiştir. Bu form ile makaleler; yıllarına, ülkelerine, konularına, araştırma yöntemlerine ve veri toplama tekniklerine göre kategorize edilmiştir. Veri toplama araçlarının güvenilirliğini sağlamak için, inceleme formunun oluşturulma sürecinde daha önce benzer çalışmalarda kullanılan kategorilere yer verilmiş ve formun iç tutarlılığı, örnek bir makale seti üzerinde pilot uygulama yapılarak test edilmiştir.

İngilizce ve Türkçe dışındaki dillerde yayımlanmış makaleler, doğruluklarını koruyacak şekilde yazarlar tarafından Türkçeye çevrilmiş ve analiz sürecine dahil edilmiştir.

Verilerin analizinde frekans dağılımları ve yüzdelik değerler hesaplanmış ve bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Bu süreçte verilerin doğruluğunu artırmak amacıyla çapraz kontrol sağlanmış ve tutarsızlıklar gözden geçirilerek düzeltilmiştir.

Evren ve Örneklem

Evren, araştırmada toplanacak verilerin analizi ile elde edilecek sonuçların geçerli olacağı, yorumlanacağı grup olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çalmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Örneklem ise seçilen belirli bir evrenden alınan ve evrenin ana özelliklerini temsil edebilecek, dikkatle seçilmiş bir veri kümesini ifade eder (Karasar, 2020). Araştırmanın evrenini sanal gerçeklik ve müzik eğitimi konulu makaleler, örneklemini ise «Sanal Gerçeklik», «Müzik Eğitimi», «Virtual Reality», «Music Education» anahtar kelimeleriyle veri tabanlarında yapılan tarama ile karşılaşılmış 16 makale oluşturmaktadır. Bu kriterler sonucu örnekleme dahil edilen makaleler şu şekildedir;

Tablo 1. Makalelerin Künye Bilgileri

Makale Adı	Yazar
La Realidad Virtual En El Aula De Música: Un Estudio Cuasiexperimental Virtual Reality In The Music Classroom: A Quasi-Experimental Study (Müzik Sınıflarında Sanal Gerçeklik: Yarı-Deneysel Bir Çalışma)	Pedro Iglesias Calonge
Development of Music Education in Virtual and Extended Reality (Sanal ve Genişletilmiş Gerçeklikte Müzik Eğitiminin Gelişimi)	Oleksii Pavlenko Ihor Shcherbak Viktoriia Hura Valentyn Lihus Iryna Maidaniuk Tamara Skoryk
Research on the Design of Intelligent	Wei Chen

Music Teaching System Based on Virtual Reality Technology (Sanal Gerçeklik Teknolojisine Dayalı Akıllı Müzik Öğretim Sistemi Tasarımı Üzerine Araştırma)	
Practical Research on the Assistance of Music Art Teaching Based on Virtual Reality Technology (Sanal Gerçeklik Teknolojisine Dayalı Müzik Sanatı Öğretimine Destek Üzerine Uygulamalı Araştırma)	Jing Zhang
Toward a meaningful technology for instrumental music education: Teachers' voice (Enstrümantal müzik eğitimi için anlamlı bir teknolojiye doğru: Öğretmenlerin sesi)	Aleksandra Michałko Adriaan Campo Luc Nijs Marc Leman Edith Van Dyck
Simulating and stimulating performance: introducing distributed simulation to enhance musical learning and performance (Performansı simüle etmek ve uyarıcı bir şekilde sunmak: müzik öğrenme ve performansı artırmak için dağıtılmış simülasyonun tanıtılması)	Aaron Williamon Lisa Aufegger Hubert Eiholzer
Feedback in augmented and virtual reality piano tutoring systems: a mini review (Artırılmış ve sanal gerçeklik piyano eğitim sistemlerinde geri bildirim: mini bir inceleme)	Katie Wilson Phillip E. Pfeiffer

Interactive Audio-Visual Course Teaching of Music Education Based on VR and AI Support (Sanal Gerçeklik ve Yapay Zeka Desteğine Dayalı Müzik Eğitiminde Etkileşimli Görsel-İşitsel Ders Öğretimi)	Jin Yan Xiongjun Xia
Technology and the transmission of tradition: An exploration of the virtual pedagogies in the Online Academy of Irish Music (Teknoloji ve geleneğin aktarımı: Çevrimiçi İrlanda Müziği Akademisi'ndeki sanal pedagojilerin araştırılması)	Francis Ward
4차 산업혁명 시대 음악교육의 전망과 과제 (Dördüncü Sanayi Devriminde Müzik Eğitiminin Beklentileri ve Zorlukları)	Min Kyung-hoon
Improving Music Education Using Virtual Reality Techniques (Sanal Gerçeklik Teknikleri Kullanılarak Müzik Eğitiminin Geliştirilmesi)	Yuan-hua Wu Ting-ting Tao
Online music learning based on digital multimedia for virtual reality (Sanal gerçeklik için dijital multimedya dayalı çevrimiçi müzik öğrenimi)	Ying Sai
Effect of Virtual Reality Graded Exposure on Heart Rate and Self-Reported Anxiety Levels of Performing Saxophonists (Sanal	Evelyn K. Orman

Gerçekliğe Kademeli Maruz Kalmanın Performans Saksafoncularının Kalp Atış Hızı ve Kendini Rapor Eden Kaygı Düzeyleri Üzerindeki Etkisi)	
Effect of virtual reality exposure and aural stimuli on eye contact, directional focus, and focus of attention of novice wind band conductors (Sanal gerçekliğe maruz kalmanın ve işitsel uyaranların acemi nefesli çalgılar orkestra şeflerinin göz teması, yön odağı ve dikkat odağı üzerindeki etkisi)	Evelyn K. Orman
	Mojtaba Shahab
Utilizing social virtual reality robot (V2R) for music education to children with high- functioning autism (Yüksek işlevli otizmli çocuklara müzik eğitimi için sosyal sanal gerçeklik robotunun (V2R) kullanılması)	Alireza Taheri Mohammad Mokhtari Azadeh Shariati Rozita Heidari Ali Meghdari Minoo Alemi
Sanal Gerçeklik için Nesne Odaklı, Yordamsal ve Etkileşim Temelli Ses- Müzik Tasarımı	Cihan Işıkhani Arda Eden

Tablo 1’de, araştırmanın örneklemine dahil edilmiş makalelerin isimleri Türkçe dışındaki dillerde yazılmış olanların çevirileriyle birlikte gösterilmiş ve yazar isimlerine yer verilmiştir.

Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları açısından, ilk olarak mevcut literatürün kısıtlı olması, bu bibliyografik çalışmanın tüm mevcut araştırmaları kapsayamayabileceği anlamına

gelmektedir. İkinci olarak, sanal gerçeklik teknolojilerinin sürekli bir gelişim içinde olması, bu çalışmanın yazıldığı tarihten sonra yeni bulguların ve uygulamaların ortaya çıkabileceği anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda araştırma;

- 1 Ekim 2023 tarihine kadar yapılan ve ulaşılabilen araştırmalar ile,
- DergiPark, Ebsco, WoS, Eric ve Scopus veri tabanlarında bulunan makaleler ile sınırlandırılmıştır.

Varsayımlar

Araştırma kapsamında incelenmiş veri tabanlarındaki tüm makalelere erişim sağlandığı varsayılmaktadır.

BULGULAR

Bu bölümde ilgili araştırma sorularına ait bulgulara yer verilmiştir.

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

İncelenen makalelerin yayınlanma tarihlerine göre dağılımları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımları

Yıl	f	%
2023	2	12.5
2022	8	50
2020	1	6.25
2019	2	12.5
2016	1	6.25
2014	1	6.25
2003	1	6.25
Toplam	16	100

Tablo 2’deki verilere göre, incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı değerlendirildiğinde, en fazla makalenin 2022 yılında yayınlandığı tespit edilmiştir. En eski makalenin 2003 yılında yayınlandığı görülmektedir. Ardından sırasıyla 2014 ve

2016'da birer, 2019'da 2, 2020'de 1, 2022'de ise 8 makalenin yayınlandığı gözlemlenmektedir. 2023 yılında ise bu veri setine dahil olan 16 makaleden 2 tanesinin yayınlandığı tespit edilmiştir. Bu dağılım, araştırma konusundaki bilimsel yayınların zaman içindeki eğilimini göstermekte olup, özellikle 2022 yılında yapılan yoğun çalışmaların belirgin olduğunu ortaya koymaktadır.

2. Alt Probleme İlişkin Bulgular

İncelenen araştırmaların yapıldıkları ülkelere göre dağılımları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Makalelerin Ükelere Göre Dağılımları

Ülke	f	%
Çin	5	31.25
ABD	3	18.75
Türkiye	1	6.25
İngiltere	1	6.25
İran	1	6.25
İrlanda	1	6.25
Belçika	1	6.25
Güney Kore	1	6.25
Ukrayna	1	6.25
Şili	1	6.25
Toplam	16	100

Tablo 3 incelendiğinde, makalelerin ülkelere göre dağılımı şu şekildedir; Çin'de 5, ABD'de 3, Türkiye, İngiltere, İran, İrlanda, Belçika, Güney Kore, Ukrayna ve Şili'de ise her bir ülkede yapılmış 1 makale bulunmaktadır. Bu dağılım, ilgili araştırma konusunda farklı ülkelerin katkılarına işaret etmekte olup, özellikle Çin'in bu alandaki yoğun çalışmalara liderlik ettiği görülmektedir. ABD'nin de bu alanda belirgin bir rol oynadığı gözlemlenirken, diğer ülkelerin çeşitli derecelerde katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Bu, araştırma alanındaki uluslararası çeşitliliği ve farklı ülkelerin bilimsel araştırmalardaki etkisini yansıtmaktadır.

3. Alt Probleme İlişkin Bulgular

İncelenen makaleler konularına göre analiz edildiğinde 3 ayrı konu başlığı oluşturulmuştur. Makalelerin konu başlıklarına göre dağılımları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Makalelerin Konularına Göre Dağılımları

Konu	f	%
SG kullanımının etkinliği	8	50
SG ile ilgili gelişmeler	5	31.25
SG tabanlı sistem tasarımı	3	18.75
Toplam	16	100

Tablo 4 incelendiğinde, makalelerin konu başlıklarına göre dağılımı şu şekildedir: SG kullanımının etkinliği konusunda 8 makale bulunmaktadır. SG ile ilgili gelişmeler başlığı altında 5 makale yer alırken, SG tabanlı sistem tasarımı konusunda ise 3 makale bulunmaktadır. Bu dağılım, sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımının etkinliği üzerine yoğunlaşan çalışmaların belirgin olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda, bu teknolojinin gelişimine yönelik yapılan araştırmaların ve SG tabanlı sistemlerin tasarımına yönelik çalışmaların da dikkate değer olduğu görülmektedir. Bu çeşitlilik, SG'nin farklı yönlerinin araştırılmasının önemini vurgulamaktadır.

4. Alt Probleme İlişkin Bulgular

İncelenen makalelerin kullanılan araştırma yöntemlerine göre dağılımları Tablo 5'te gösterilmiştir. İncelenen makaleler standart bir formatta yazılmadığı ve makalelerde açık bir şekilde yöntem belirtilmediği için yöntemler araştırmacılar tarafından çıkarım yapılarak tespit edilmiştir.

Tablo 5. Makalelerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımları

Araştırma Yöntemleri	f	%
Karma	8	50
Nitel	5	31.25
Nicel	3	18.75
Toplam	16	100

Tablo 5 incelendiğinde, makalelerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı şu şekildedir: Karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmalar, 8 makale ile en yüksek oranda temsil edilirken, nitel araştırmalar 5 makale ile ikinci sırada yer almaktadır. Nicel araştırmalar ise 3 makale ile bu dağılımın daha küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu dağılım, araştırmacıların karma yöntemi tercih etme eğiliminde olduğunu göstermekte olup nitel ve nicel yöntemlerin de kullanıldığı, farklı araştırma yaklaşımlarının literatürde yer aldığı görülmüştür. Bu çeşitlilik, sanal gerçeklik alanındaki araştırmalarda farklı metodolojilerin kullanılabileceğini işaret etmektedir.

5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

İncelenen makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımları

Veri Toplama Araçları	f	%
Deney	8	42.11
Tarama	5	26.32
Tasarım	3	15.79
Anket	2	10.52
Gözlem	1	5.26
Toplam	19 *	100

** Makalelerde birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı için bu tablodaki toplam frekans, makale sayısı olan 16'dan fazladır.*

Tablo 6 incelendiğinde makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımı şu şekildedir: Makalelerde en sık kullanılan araç, 8 makalede %42.11'lik bir oranla deneylerdir. Bunun yanı sıra, tarama yönteminin de sıkça tercih edilen bir diğer araç olduğu ve incelenen makalelerin %26.32'sinde kullanıldığı belirlenmiştir. Tasarım yöntemi 3 makalede, anketler ise 2 makalede kullanılmıştır. Gözlemin bu makaleler arasında %5.26 ile en az kullanılan araç olduğu ve yalnızca 1 makalede kullanıldığı tespit edilmiştir. Toplamda 16 makale incelenmiş olsa da bazı makalelerde birden fazla veri toplama aracının kullanılması nedeniyle bu tablodaki toplam frekans 19 olarak gösterilmiştir. Bu çeşitlilik, araştırmacıların farklı veri toplama araçlarını kullanarak sanal gerçeklik konusunda çeşitli yaklaşımlar geliştirdiklerini göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, sanal gerçeklik ve müzik eğitimi üzerine yapılan makalelerin yıllarına, ülkelerine, konularına, araştırma yöntemlerine ve veri toplama araçlarına göre dağılımları incelenmiştir. Makalelerin çoğunluğunun 2022 yılında yayınlandığı ve genellikle sanal gerçekliğin etkinliği üzerine odaklandığı görülmüştür. Ülke dağılımında Çin ve ABD'nin öne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Pan ve diğerleri (2000) Çin'in sanal gerçeklik tarihçesini ve ülkedeki güncel durumunu ele aldıkları araştırmalarında Çin Hükümeti'nin sanal gerçeklik teknolojisine desteğinin “bilgisayar grafikleri” alanı ile 1960'lı yıllara, sanal gerçeklik teknolojisine ise maddi öncelik vermesini ise 1990'lı yıllara dayandığını belirtmişlerdir. Çin genelinde 19 üniversitede yaklaşık 40 sanal gerçeklik laboratuvarının bulunduğu ve bu laboratuvarlarda uzay araştırmaları dahil her türlü sanal gerçeklik ortamının oluşturulduğu araştırmanın sonuçları arasındadır. Ayrıca sanal gerçeklik endüstrisinin her geçen gün geliştiği ve daha çok desteklendiği de araştırmacıların bulguları arasındadır. 23 yıl önce yapılan bir araştırmada bile sanal gerçekliğe bu denli eğilim gösterilmiş olması, bugün Çin devletinin teknoloji araştırmalarında önde gelmesinin temelini oluşturmaktadır. Bir

ülkenin devlet politikası olarak sanal gerçeklik alanına yatırım yapması, eğitim kurumlarını teşvik etmesi ve desteklemesi, o ülkenin akademisyenlerinin sanal gerçeklik alanında daha çok çalışma üretmesini ve yönelmesini sağlamaktadır. Çin devlet başkanı Xi Jinping 2018 Dünya Sanak Gerçeklik Endüstrisi Konferansı'na bir kutlama mektubu göndermiştir. Bu mektupta başkan şunları söylemektedir;

“Yeni bir bilim ve teknoloji inovasyonu ve sanayi devrimi dalgası yükseliyor. Sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin kademeli evrimi, insan algısını artırmış ve ürün ve hizmet modellerinin biçimlerini değiştirmiştir. Çin, yüksek kaliteli gelişimi teşvik etmeye ve çeşitli alanlarda yeni teknolojilerin, ürünlerin, formatların ve modellerin uygulamalarını yaygın bir şekilde sağlamaya kararlıdır. Çin, akıllı ve güzel bir gelecek için kalkınma fırsatlarını ve inovasyon sonuçlarını paylaşmayı amaçlayarak sanal gerçeklik alanında uluslararası iş birliğini güçlendirmeye isteklidir” (Shan, 2019, s. 54).

Konu ile ilgili en çok yayının yapıldığı bir diğer ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'nin sanal gerçeklik tarihi ise 1962 yılına kadar dayanmaktadır. Morton Heiling “Sensorama” adını verdiği sistem seyirciye 3D renkli görüntü, stereo ses, hareket, koku ve hatta rüzgâr etkisi veren bir titreşimli koltuk ve ekrandan oluşuyordu. Bu icat bugünkü sanal gerçekliğin de miladı olarak kabul edilmektedir (Ferhat, 2016, s. 278). Ayrıca NASA'nın Uzay ve havacılık üzerine uzun yıllardır yaptığı çalışmalar ve bu çalışmalarda kullandığı sanal gerçeklik teknolojisi de ABD'nin sanal gerçekliğe verdiği önemi göstermektedir. Kahveci ve Sondaş (2023) da araştırmalarında sanal gerçeklik uygulamaları ile ilgili çalışmaların Avrupa ve Amerika'da ağırlıklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmalar da ABD ve Çin'in sanal gerçeklik üzerine en çok yayın yapılması sonucunu desteklemektedir.

Konu başlıklarına göre dağılımda ise SG kullanımının etkinliği üzerine yapılan çalışmaların sayıca daha fazla olduğu görülmüştür. Araştırma yöntemleri incelendiğinde karma yöntemin en sık kullanılan yöntem olduğu, bunu nitel ve nicel yöntemlerin takip ettiği görülmektedir. Veri toplama araçları açısından ise deneylerin, tarama yönteminin

ve tasarımın daha sık tercih edildiği, bazı makalelerde birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

Gelecekteki araştırmaların sanal gerçeklik alanındaki bilgiyi daha da zenginleştirebileceği ve çeşitlendirebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda sanal gerçeklik üzerine farklı ülkelerde, çeşitli konularda ve yöntemlerde daha geniş örneklemli çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir. İlgili konunun oldukça güncel bir konu olduğu ve yeni araştırmaların sayısının artarak devam edebileceği göz önüne alındığında belirli aralıklarla bibliyografya çalışmalarının tekrarlanması ve böylece güncel literatürden haberdar olunması sağlanmalıdır. Türkiye’de de artık eğitim kurumları teknoloji destekli eğitime daha fazla yönelmekte ve güncel teknolojiyi takip etmektedir. Ancak hem donanım hem de yazılım olarak diğer ülkelere bağlı olmak, kullanılan teknolojilerin güncelliğini ve ekonomik açıdan teknolojiye erişilebilirliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden yazılım şirketleri ile iş birlikli devlet destekli projelerin sayılarının artması hem üretimin çoğalmasına hem de güncel teknolojinin yakalanmasına yardımcı olacaktır. Sanal gerçeklik alanında daha fazla araştırma yapılması da bu alandaki gelişmelerin belirli aralıklarla ortaya konması açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Baltrušaitis, J. (1977). *Anamorphic Art*. New York: Harry N. Abrams.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chen, W. (2022). Research on the design of intelligent music teaching system based on virtual reality technology. *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, 1-9. doi: 10.1155/2022/7832306
- Creswell, J. W. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri: beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (6. baskı). (Çev. M. Bütün ve S. B. Demir) Ankara: Siyasal Kitabevi. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi, 2013).
- Çavaş, B. Huyugüzel Çavaş, P. ve Taşkın Can, B. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116. <http://www.tojet.net/articles/v3i4/3415.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Feng Y (2023) Design and research of music teaching system based on virtual reality system in the context of education informatization. *Plos One*, 18(10), 1-16. doi: 10.1371/journal.pone.0285331
- Ferhat, S. (2016). Dijital Dünyanın Gerçekliği, Gerçek Dünyanın Sanallığı Bir Dijital Medya Ürünü Olarak Sanal Gerçeklik, *TRTakademi*, 1(2), 724-746.
- Good, O. (2015). Valve partnering with HTC to make virtual reality headsets. Polygon. <https://www.polygon.com/2015/3/1/8129113/valve-partnering-with-htc-to-make-virtual-reality-headsets> adresinden erişilmiştir.
- Helsel, S. (1992). Virtual reality and education. *Educational Technology*, 32(5), 38-42. <https://www.jstor.org/stable/44425644> adresinden erişilmiştir.
- Iglesias Calonge, P., & Chávez Muñoz, P. (2022). La realidad virtual en el aula de música: un estudio cuasiexperimental. *Perspectiva Educacional*, 61(2), 192-218. doi: 10.4151/07189729-Vol.61-Iss.2-Art.1215
- Işıkhani, C. & Eden, A. (2022). Sanal gerçeklik için nesne odaklı, yordamsal ve etkileşim temelli ses-müzik tasarımı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 7(özel sayı), 348-370. doi: 10.36442/AMADER.2022.71
- İpek, A. R. (2023). Sanal gerçeklik sorunları. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 143, 13-19. doi: 10.29228/ASOS.70324
- Jerald, J. (2016). *The VR book: human-centered design for virtual reality*. New York: ACM Books.
- Kahveci, A.H.F. & Sondaş, A. (2023). Eğitimde Sanal Gerçeklik Teknolojisine Genel Bakış, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 6-13. doi: 10.53410/koufbd.1134394

- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. baskı). Ankara: Nobel Akademik.
- Karanfiloğlu, M. (2023). *Geleceği şekillendiren oyunlar bağlamında metaverse ve dijital okuryazarlık*. M. Karanfiloğlu, G. Demirel (Ed.), *Yeni Medyanın Toplumsal Yansımaları* içinde (193-224 ss.). İstanbul: Kriter.
- Kelly, K. (2016). The untold story of magic leap, the world's most secretive startup. Wired. <https://www.wired.com/2016/04/magic-leap-vr/> adresinden erişilmiştir.
- Michalko A, Campo A, Nijs L, Leman, M. & Van Dyck, E. (2022). Toward a meaningful technology for instrumental music education: Teachers' voice. *Frontiers in Education*, 7, 1-18. doi: 10.3389/educ.2022.1027042
- Min, K. (2019). Prospect and tasks of music education in the 4th industrial revolution era. *Korean Journal of Research in Music Education*, 48(1). 53-74. doi: 10.30775/KMES.48.1.53
- Norris, M. W., Spicer, K., & Byrd, T. (2019). Virtual reality: the new pathway for effective safety training. *Professional Safety*, 64(6), 36-39. https://aeasseincludes.assp.org/professionalsafety/pastissues/064/06/F1_0619.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Orman E. K. (2004). Effect of virtual reality graded exposure on anxiety levels of performing musicians: a case study. *Journal of music therapy*, 41(1), 70–78. doi: 10.1093/jmt/41.1.70
- Orman, E. K. (2016). Effect of virtual reality exposure and aural stimuli on eye contact, directional focus, and focus of attention of novice wind band conductors. *International Journal of Music Education*, 34(3), 263-270. doi: 10.1177/0255761415619058
- Pan, Z., Shi, J. & Lu, Q. (2000). Virtual Reality and Its Applications in China: An Overview. *The International Journal of Virtual Reality*, 4(3), 1-20. doi: 10.20870/IJVR.2000.4.3.2645
- Pavlenko, O., Shcherbak, I., Hura, V., Lihus, V., Maidaniuk, I., & Skoryk, T. (2022). Development of Music Education in Virtual and Extended Reality. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13(3), 308-319. doi: 10.18662/brain/13.3/369
- Rojas-Sánchez, M. A., Palos-Sánchez, P. R. & Folgado-Fernández, J. A. Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Education and Information Technologies*, 28, 155–192. doi: 10.1007/s10639-022-11167-5
- Rubin, P. (2014). The inside story of oculus rift and how virtual reality became reality. Wired. <https://www.wired.com/2014/05/oculus-rift-4/> adresinden erişilmiştir.
- Sai, Y. (2022) Online music learning based on digital multimedia for virtual reality, *Interactive Learning Environments*. doi: 10.1080/10494820.2022.2127779

- Seçkin Kapucu, M. ve Yıldırım, İ. (2019). Türkiye'de sanal ve artırılmış gerçeklik üzerine eğitimde yapılan çalışmalara ilişkin metodolojik bir inceleme. *Akademik Bakış Dergisi*, 73, 26-46. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1179553> adresinden erişilmiştir.
- Shahab, M., Taheri, A., Mokhtari, M., Shariati, A., Heidari, R., Meghdari, A.F., & Alemi, M. (2021). Utilizing social virtual reality robot (V2R) for music education to children with high-functioning autism. *Education and Information Technologies*, 27, 819-843. doi: 10.1007/s10639-020-10392-0
- Shan, Y. (2019). Virtual Reality in China: Is There a Sustainable Business Model for Virtual Reality Content Enterprises? *Cultural Science Journal*, 11(1), 54-67. doi: 10.5334/csci.123
- Toy, E., Uçan, B. , Kılavuz, M. F. , Uğraş, T. , Altun, O. , Aydoğdu, B. ve Çalışkan, E. (2023). *Eğitim odaklı sanal evren tasarımı: yıldız teknik üniversitesi örneği*. Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 24 (45), 539-561. doi: 10.21550/sosbilder.1238872
- Ustun, A. B. (2023). Eğitsel amaçlı sanal gerçeklik başlığı ile sanal gerçeklik gözlüğü kullanımının öğrencilerin kabul ve tutumu açısından incelenmesi. *International Journal of Computers in Education*, 6(1), 19-29. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3052330> sayfasından erişilmiştir.
- Ward, F. (2019) Technology and the transmission of tradition: An exploration of the virtual pedagogies in the Online Academy of Irish Music. *Journal of Music, Technology and Education*, 12 (1), 5-23. doi: 10.1386/jmte.12.1.5_1
- Williamon A, Aufegger L and Eiholzer H (2014) Simulating and stimulating performance: introducing distributed simulation to enhance musical learning and performance. *Frontiers in Psychology*, 5(25), 1-9. doi:10.3389/fpsyg.2014.00025
- Wilson K. & Pfeiffer, P. E. (2023) Feedback in augmented and virtual reality piano tutoring systems: a mini review. *Frontiers in Virtual Reality*, 4, 1-5. doi: 10.3389/frvir.2023.1207397
- Wu, Y. & Tao, T. (2022). Improving Music Education Using Virtual Reality Techniques. *Revista Música Hodie*, 22, 1-30. doi: 10.5216/mh.v22.73536
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, J. (2022). Practical research on the assistance of music art teaching based on virtual reality technology, *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2022, 1-13. doi: 10.1155/2022/8479040

SUMMARY

Aim

This study aimed to analyze the intersection between music education and virtual reality (VR) technologies by leveraging existing literature. The goal was to inspire future studies and applications in the field of music education by exploring different aspects and application areas of this realm.

Method

The research adopted a descriptive survey model through bibliographic study and literature review. Employing the survey model aimed to precisely determine past or current states of the subject (Karasar, 2020). Data collection involved a series of activities to gather qualified information for specific research questions (Creswell, 2013/2021). The data, obtained through document analysis, were assessed using an "article review form" designed by the researchers. This allowed an in-depth analysis based on years, countries, topics, research methods, and data collection tools.

Findings

Examining articles published between 2003 and 2023 revealed a significant surge in publications in 2022, reflecting intense research activity during that year. China was the leader in published articles, followed by the United States, indicating substantial contributions to this research field. The articles focused mainly on the effectiveness of using virtual reality technology, developmental aspects, and VR-based system design. Technical term abbreviations are explained when first used, and the text adheres to conventional academic structure and style with regular author and institution formatting, clear and objective language, precise word choice, grammatical correctness, and balanced statements. The dominant research methodology utilized mixed methods, indicating a preference for diversified approaches that combine qualitative and quantitative methods. The collection tools for data showed a wide variety of experimentation, surveys, and design methodology frequently being employed, reflecting the researchers' varied approaches in exploring virtual reality.

Discussion and Conclusion

Analysis revealed that China and the USA are notable contributors in the virtual reality technology domain, aligning with their historical investment in this field. Notably, the long-term support and significant investment by the Chinese government in virtual reality technology research underscore their leadership role in this sector. Similarly, the USA's rich legacy in virtual reality innovation, exemplified by historical milestones such as Sensorama, further bolsters their prominence in this area. The dominance of Europe and America in VR application studies strengthens observed publication trends.

The study's results indicate a focus on VR activities, usage, and methodologies, while also revealing diversity in topics, methods, and data collection tools utilized across studies. To ensure the literature stays current, future research should include increasing sample sizes, expanding to

diverse countries, topics, and methodologies. Regular bibliographic studies are also recommended. Aligning educational institutions with current technology through state-supported projects in collaboration with software companies can bridge technological gaps and enhance domestic production of virtual reality in Turkey. Consistent research updates will help track and understand advancements in this dynamic field.

ORCID

Mert Gürer  ORCID 0000-0002-8758-1551

Ömer Bilgehan Sonsel  ORCID 0000-0001-5814-4363

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan tüm veriler, kamuya açık akademik kaynaklardan ve yayımlanmış makalelerden doküman incelemesi yöntemiyle elde edilmiş olup etik kurul izni gerektirmemektedir. Çalışmada herhangi bir deneysel müdahale, katılımcı ya da kişisel veri içeren unsur bulunmamaktadır. Verilerin toplanması ve analizinde, eser sahiplerinin fikri mülkiyet haklarına saygı gösterilmiş; tüm kaynaklara uygun biçimde atıf yapılmıştır.

