



Investigating the Views of Science Teachers on Augmented Reality, Artificial Intelligence, the Metaverse, and Their Applications in Education

Elçin Işık¹  and Mücahit Köse¹ 

¹Department of Science Education, Alaaddin Keykubat University, Alanya, Türkiye

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the views of science teachers on educational software, augmented reality, the metaverse, artificial intelligence, and their applications in education. The research was designed in a basic qualitative research pattern. The sample of the study consisted of 25 science teachers working in state schools, determined through convenience sampling methods in purposive sampling. In the study, data were collected through semi-structured interviews. In the analysis of the data, the content analysis method was employed, and by analyzing the interview recordings, codes, categories, and themes were created. According to the research findings, it has been determined that most teachers have limited knowledge and application levels regarding augmented reality, the metaverse, and artificial intelligence. Teachers stated that augmented reality technology could be used more for abstract and conceptual topics, but there are technical deficiencies such as infrastructure problems and material shortages that hinder its effective use in education. Teachers are quite unfamiliar with the concept of the metaverse; however, they find it positive that the metaverse can provide an enjoyable and lasting, realistic learning environment in education. They emphasized that it brings limitations such as not being able to directly observe students, inability to socialize, and not being able to replace face-to-face instruction. It has been emphasized that teachers generally find the metaverse concept unfamiliar, but they view its potential to create an enjoyable and lasting learning environment in education positively. However, they also highlighted limitations such as the inability to directly observe students, lack of social interaction, and the fact that it cannot replace face-to-face teaching. Teachers expressed generally positive views on artificial intelligence, stating that it makes tasks easier and provides quick access to information. However, they also have negative opinions about the use of artificial intelligence in education due to reasons such as its ability to make it appear as if tasks have been completed when they haven't, students being able to complete their assignments on these platforms, and its tendency to make students lazy.

Keywords: Education, Science teachers, Augmented reality, Metaverse, Artificial intelligence

ARTICLE INFO

Article History:

Received:19.11.2024

Received in revised form:24.12.2024

Accepted:25.12.2024

Available online:30.12.2024

Article Type: Research Article

To Cite This Article: Işık, E & Köse, M. (2024). Investigating the views of science teachers on augmented reality, artificial intelligence, the metaverse, and their applications in education. *Journal of Individual Differences in Education*, 6(2), 149-169, DOI: 10.47156/jide.1587315

¹ Corresponding author's address: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Alanya, Türkiye
e-mail: mucahit.kose@alanya.edu.tr

1. Extended Summary

1.1. Introduction

Education has been affected by many developments over the years, and innovations and advances have been observed in many fields with the technology that has been developing in recent years. With the unstoppable development observed in technology, different options have emerged for both students and educators in education. For example, for teachers who have difficulty in explaining abstract concepts and students who have difficulty in grasping them, different technologies have made it more possible to facilitate understanding and strengthen students' interest in the lesson. One of these technologies is augmented reality technology. With this technology, many subjects are made more understandable by supporting the environment with 3D visuals without breaking away from the physical world. Another technology product, virtual reality, which can also be seen as metaverse, that is, beyond the universe, allows avatars to perform many social and educational activities such as lecturing, holding meetings, attending concerts in virtual worlds. The biggest feature that distinguishes this technology from online education is that the student is not just a spectator. In the world of the Metaverse, avatars can be used to conduct experiments, play games, or simply to feel as if they are in that environment can be acted upon. Another technological product that has started to gain a place in education is artificial intelligence with its unstoppable rise in recent years. Robots, which are the first things that come to mind when it comes to artificial intelligence, can be produced, made to talk, and even daily tasks can be done. It is thought that technology will contribute to this field with its use in science courses as well as starting to gain a place in the lessons. Since the subjects of science course are open to be reinforced with these technologies, its contribution to this course is being investigated.

1.1.1. Purpose

This study aims to examine the views of science teachers on educational software, augmented reality, the metaverse, and artificial intelligence technologies and their applications in education. For this purpose, the following research questions were sought in the study. 1) What are the views of science teachers on technology and the use of technology in education? 2) What are the views of science teachers on educational software? 3) What are the views of science teachers on augmented reality and its use in education? 4) What are the views of science teachers on the metaverse in education and its use in education? 5) What are the views of science teachers on artificial intelligence and its use in education?

1.2. Method

The research was conducted within the framework of the basic qualitative research model from qualitative research methods. The participants of the study consisted of 25 science teachers through easily accessible case sampling from purposive sampling methods. The 25 participants working in the official secondary schools of Isparta and Afyonkarahisar and participating in the research on a voluntary basis were asked 13 open-ended questions gathered under 5 headings prepared in advance within the scope of the semi-structured interview technique. The interview process was conducted in one stage. 25 science teachers were interviewed for an average of 30 minutes each. At this stage, while the data obtained during the interview process were being analyzed, the new data collection process continued. The data were analyzed using the content analysis method in accordance with the qualitative research design.

1.3. Findings

Codes were determined based on the data obtained. The 247 codes obtained were grouped under 5 previously determined headings. The opinions of science teachers about technology in education were categorized under four themes. Perception of Technology as a Multifaceted Phenomenon Shaping Life, Widespread Technology Integration in Education, Necessity of Digital Infrastructure and Resources for More Effective Use of Technology in Education, Structural and Educational Barriers

Encountered in the Use of Technology. The opinions of science teachers about the educational software they use in the education process were categorized under three themes. Widespread use of educational software in education, strengths of educational software that support the learning process, limitations, and improvable aspects of educational software. The opinions of science teachers about the concept and use of augmented reality in education were categorized under four themes. Definition and Perception of Augmented Reality, Role of Augmented Reality in Education, Balance between Abstract and Concrete Concepts, Effective Use of Augmented Reality in Education. The opinions of science teachers about the concept and use of the metaverse in education were categorized under four themes. Technological, Economic, and Social Perception of Metaverse; Advantages and Concerns of Metaverse in Education; Potential of Metaverse in Science and Abstract Subjects; Requirements for the Use of Metaverse in Education. The opinions of science teachers about the concept and use of artificial intelligence in education were grouped under six themes. Technological Functions of Artificial Intelligence, Social and Ethical Consequences of Artificial Intelligence, Advantages of Artificial Intelligence in Education, Role and Limits of Artificial Intelligence in Education, Artificial Intelligence Applications in Education, Conditions for Effective Use of Artificial Intelligence in Education.

1.4. Discussion and Conclusion

It is seen that teachers generally have a higher level of knowledge about augmented reality. Teachers have a lower level of knowledge about Metaverse, but they do not have a negative attitude towards the technology. As for artificial intelligence technology, it was concluded that teachers had the most negative views. Teachers find artificial intelligence scary and unreliable and think that it will make students lazy. As a result of the research, it was determined that some science teachers find it inconvenient to use technology in education, that it will become a source of play for children, that they find it ineffective because there is not enough dissemination and awareness-raising, that technology equipment such as infrastructure is insufficient, and that technology cannot be used in education too much. However, in addition to these, teachers stated that using technology in abstract subjects would facilitate understanding in students, prejudice against the course could be broken, learning would become permanent thanks to 3D learning, and it would be easier to attract students' attention.

Similar to this result, Çetin and Baklavacı (2024) listed the negative aspects of using artificial intelligence in education as regression of thinking skills, laziness, limitation of creativity, distancing from real life, data security risk, and replacing student-teacher interaction. Chang and Hwang (2018) is emphasized that AR helps students understand abstract concepts and improves learning performance. These results are in parallel with the findings of this study.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik, Metaverse, Yapay Zekâ ve Eğitimde Uygulamalarıyla İlgili Görüşlerinin İncelenmesi

Elçin Işık¹ and Mücahit Köse¹

¹Fen Bilgisi Eğitimi, Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya, Türkiye

ÖZ

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin eğitsel yazılımlar, artırılmış gerçeklik, metaverse, yapay zekâ ve eğitimde uygulamaları hakkında görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma, temel nitel araştırma deseninde tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır örnekleme yoluyla belirlenen devlet okullarında çalışan 25 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemine başvurularak görüşme kayıtları analiz edilerek kod-kategori ve temalar oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin çoğunun artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâyâ ilişkin bilgi ve uygulama düzeylerinin sınırlı olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler, artırılmış gerçeklik teknolojisinin daha çok soyut ve kavramsal konularda kullanılabileceğini ancak eğitimde etkili kullanımı için altyapı problemleri, materyal eksiklikleri gibi teknik eksikliklerin olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin metaverse kavramına oldukça yabancı oldukları bunun yanı sıra eğitimde metaverse'ün eğlenceli ve kalıcı yaparak yaşayarak gerçekçi bir öğrenme ortamı sağlayabileceğini olumlu bulurken; öğrenciyi doğrudan gözlemlememe, sosyalleşememe, yüz yüze anlatımın yerini tutmaması gibi sınırlılıkları beraberinde getireceği vurgulanmıştır. Öğretmenler; yapay zekâ ile ilgili genel olarak işleri kolaylaştırdığı, bilgiye hızlı erişimi sağladığı gibi olumlu görüşleri dile getirseler de yapay zekanın yapılmayan şeyleri yapılmış gibi gösterebilmesi, öğrencilerin ödevlerini bu platformlara yaptırabilmesi, öğrencileri tembelleştirmesi gibi sebeplerden dolayı eğitimde yapay zekâyâ ilişkin olumsuz görüşlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Fen bilimleri öğretmenleri, Artırılmış gerçeklik, Metaverse, Yapay zekâ

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:

Alındı: 19.11.2024

Düzeltilmiş hali alındı: 24.12.2024

Kabul edildi: 25.12.2024

Çevrimiçi yayımlandı: 30.12.2024

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bu Makaleye Atıfta Bulunmak İçin: Işık, E

& Köse, M. (2024). Fen bilimleri

öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik,

metaverse, yapay zekâ ve eğitimde

uygulamalarıyla ilgili görüşlerinin

incelenmesi. *Journal of Individual Differences*

in Education, 6(2), 149-169,

DOI:10.47156/jide.1587315

1. Giriş

Gelişmiş toplumlarda eğitimin başarıya ulaşabilmesi amacıyla öğretmenlerin güncel bilgi ve teknolojiyi kullanması önem arz etmektedir (Saltan, Türkyılmaz, Karaçaltı ve Bilir, 2018). Günümüzde bilişim teknolojisinin eğitimle bütünleşme süreci hala hızlı bir biçimde devam etmektedir. Bilişim teknolojilerinin akıl almaz bir hızla geliştiği çağda kütüphaneler dolusu bilgi küçük aletlere sığdırılabilmekte, istenilen anda istenilen bilgiye bir dokunuş ile ulaşılabilmektedir (Mert ve Güneş, 2018).

Eğitimde bireyler kazandıkları bilgi ve becerilerden daha etkili olarak yararlanmak için teknolojiden faydalanmaktadır (Baysal, 2016). Teknoloji, insanların hayatlarını kolaylaştıran ve geliştiren araçlar ve sistemler bütünü olarak önemli bir role sahiptir. Eğitim teknolojisi ise; eğitim sürecinde teknolojik araç ve yöntemlerin kullanımını içeren bir kavramdır. Çilenti (1988) eğitim teknolojisini; "davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenmeyle ilgili verilerine dayalı olarak, eğitimle ilgili insan gücünü ve insan gücü-dışı-kaynakları, uygun yöntem ve tekniklerle akıllıca ve ustaca kullanıp sonuçları değerlendirerek bireyleri, eğitimin özel amaçlarına ulaştırma yollarını inceleyen bilim dalıdır." olarak açıklamıştır.

² Sorumlu yazar adresi: Fen Bilgisi Eğitimi, Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya, Türkiye
e-posta: mucahit.kose@alanya.edu.tr

Dünyanın gelişmiş ülkelerinde eğitim teknolojilerine olan yönelimin sonucu öne çıkan yapay zekâ, online öğrenme ortamları, bulut teknolojisi, mobil teknolojiler, sanal gerçeklik, simülasyonlar ve artırılmış gerçeklik teknolojisi yeni imkanlar sunmaktadır. Örneğin yapay zekâ dil öğretiminde, kimya, mühendislik, fizik, biyoloji gibi onlarca alanda etkili bir şekilde gelişerek kullanılmaktadır. Simülasyonlar, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik ise ekonomik olarak beş duyu organını kullanabilme fırsatı sunmaktadır. Öğrenim esnasında beş duyu organından faydalanmak öğrenmeyi etkili ve kalıcı bir hale getirmektedir (Arkan, 2018). Örneğin fen eğitiminde, öğrencilerin gerçek kimyasallar kullanmadan Artırılmış Gerçeklik (AR) uygulaması içinde titrasyon becerilerini uygulamak için bu tür teknolojiyi kullanabildikleri bir titrasyon aracını başarılı bir biçimde kullandıkları gösterilmiştir (Hidayat ve Wardat, 2023).

Artırılmış gerçeklik; kullanıcı ile ses, grafik ve diğer duyuşal geliştirmeler gibi dijital unsurların arasındaki gerçek vakitli etkileşimle beraber gerçek dünyanın üstüne eklemesini içeren bir deneyim olarak tanımlanmaktadır (Venkatesan vd., 2021). AR'nin en eski tanımlarından birisini yapmış olan Milgram, Takemura, Utsumi ve Kishino (1995); geniş ve sınırlı yaklaşım olmak üzere iki farklı yaklaşım üzerinden AR tanımını yapmışlardır. Geniş yaklaşımda; simülasyon ile ipuçlarının verilerek doğal ortamda geri dönüt verilmesini gerçekleştiren bir sistem olarak tanımlanırken, sınırlı yaklaşım; sanal gerçekliğin farklı bir çeşidi ve kasklı ekran kullanılarak gerçek dünya ortamını net şekilde görülebilmesini sağlayan sistem olarak tanımlamışlardır. Artırılmış gerçeklik eğitim alanında kullanımlarını Dilmen (2020) şu şekilde özetlemiştir; fizik, kimya ve biyoloji alanlarındaki bazı kavramların üç boyutlu gösterme, iki boyutlu kitaplara üçüncü bir boyut kazandırma, matematik ve geometri alanında uzamsal ilişkileri belirleme, bilim müzelerindeki olguları takip etme, coğrafya eğitiminde görselleştirme.

Artırılmış gerçeklik kavramı, metaverse teriminin oluşumunu etkileyen faktörlerden biridir. Metaverse; kullanıcıların avatar eşliğinde etkileşime geçebildiği yeni nesil internet, eğlence ve ticaretin ötesinde sanal topluluklar oluşturmaya imkân tanıyan ve siber uzaydaki "dijital büyük patlama" olarak adlandırılan 3 boyutlu sanal ortam olarak tanımlanmaktadır (Kuş, 2022). Mystakidis'e göre (2022) metaverse; fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştiren sürekli ve kalıcı çok kullanıcı bir ortam olan gerçeklik sonrası evren olarak tanımlanmaktadır. Örneğin 2022 yılında ODTU araştırmacıları bir "sanal okul" projesi geliştirmişlerdir. Bu 3B'lu metaverse dünyasında öğrenenlerin ve öğretmenlerin avaturları bulunmakta ve dersler fiziksel gerçekliğe en yakın ortamda yapılmaktadır (Ersöz ve Bülbül, 2022; Aydın, 2022). Metaverse evreni kullanımı ile öğrencilere şu avantajları sunmaktadır (Odabaş, 2024): Sanal turlar, simüle etme (burada öğrenciler gerçek hayatta deneyimlemek istediği tehlikeli ya da imkân olmayan deneyleri tecrübe edebilmektedir), sanal sınıflar, e-öğrenme.

Eğitimde kullanımı yaygınlaşmaya başlayan bir diğer teknoloji ise son zamanlarda gelişimi ile adından sıkça söz ettiren yapay zekâ kavramıdır. Munakata'ya göre (2008) yapay zekâ; insanın zekaya gereksinim duyduğu şeylerin bilgisayarlar tarafından yapılmasını sağlama çalışması olarak tanımlanmaktadır. İnsanlar birçok durumda merak duygusunun güdülemesi ve daha yüksek üretkenliği oluşturma çabası ile yapay zekanın ([Artificial Intelligence]AI) çıkış noktası olan insan zekasını makinelere aktarmaya çalışmaktadır (Jiang, Li, Luo, Yin ve Kaynak, 2022). Aslında eğitimde yapay zekâ konusu birçok kişi açısından eğitimde "robot öğretmenlerin" yer alacağı şeklinde bir düşünce olarak algılanmaktadır fakat bu yaklaşım gerçek olandan farklılaşmaktadır (Arslan, 2020). Yapay zekâ eğitimde genel hatları ile şu şekilde kullanılabilir (Köse, Radıf, Uyar, Baysal ve Demirci, 2023); Bireyselleştirilmiş öğrenme, adaptif öğrenme platformları, öğrenci değerlendirmeleri, eğitim materyalleri ve içerikleri, eğitim yönetimi.

Tzima, Styliaras ve Bassounas (2019) yaptıkları çalışmada teknolojinin eğitimde daha etkin kullanılmasına katkıda bulunmak amacıyla öğretmenlerin görüşlerini incelemiş ve AR uygulamalarının okul ortamlarında uygulanmasını etkileyebilecek faktörleri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, bazı okulların teknolojik donanım yetersizliğinden bahsedilmiş, mevcut öğretim olanakları çoğunlukla yeterli görülmemiş, öğretmenler 3 boyutlu

modellerin oluşturulması konusunda eğitim almakla ilgilenenlerini belirtmiştir. Becit İşçitürk ve Coşkunserçe (2022) gerçekleştirdikleri çalışmada, etkileşimli tahtaların tüm sınıflara yerleştirmesi ile bu teknolojilerin kullanımının fen bilimleri ders özelinde performansa olumlu etki ettiği belirtilmiştir. Çalışmada teknolojinin eğitimde önemli bir unsur olduğu görülmektedir. Akıllı tahtalar, internet üzerinden erişilebilen videolar gibi öğeler ile öğrenciler derse daha fazla ilgi göstermekte ve öğrenimi kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri teknolojinin hayatı kolaylaştırdığı ve zamandan tasarruf sağladığı gibi olumlu yönlerine dikkat çekerken; bir yandan altyapı, internet hızı yavaşlığı gibi teknolojik donanım sıkıntılarının teknoloji kullanımına engel teşkil ettiğini vurgulamışlardır. Pujiastuti ve Haryadi (2024) gerçekleştirdikleri çalışmada, ortaokullarda geometri öğreniminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının etkililiğini test etmeyi amaçlamış ve 8. sınıf öğrencileri ile yürütülen bu çalışmada yapılan gözlemlerin sonucunda, artırılmış gerçeklik kullanarak gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleri sırasında, öğrencilerin geometri öğrenirken aktif göründüklerini ve öğrencileri daha hevesli hale getirdiklerini göstermektedir. Rahmat, Kuswanto, Wilujeng ve Perdana (2023) mobil artırılmış gerçekliğin ortaokul öğrencilerinin fizik öğrenme başarısı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmada öğrenme sürecinde mobil artırılmış gerçeklik kullanmanın öğrencinin fizikteki öğrenme başarısını artırabileceği bulunmuştur. Öğrenciler, artırılmış gerçekliğin soyut kavramları anlamalarına ve eğlenceli bir öğrenme ortamı yaratmalarına yardımcı olabilecek birçok faydasının olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma, artırılmış gerçekliği kullanmayı öğrenirken ilginin ve merakın arttığını göstermiştir. Keskin ve Bayram (2023) gerçekleştirdikleri çalışmada metaverse teknolojisinin dijitalleşme sürecinde eğitimde kullanımını araştırmıştır. Sonuçlara bakıldığında metaverse'nin olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğu, olumlu anlamda evden çıkmadan seyahatler edebilme, konserlere, tiyatrolara, sanat galerilerine katılabilme, eğitimde sanal sınıflar/okullar oluşturulması sayesinde sınırsız gibi görünen materyal olanağı gibi yönler vurgulanmıştır. Olumsuz anlamda ise internete bağlı olma, dijital yaşamda fazla zaman geçirme sonucu oluşabilecek kas ve iskelet sorunları, içine kapanma, kimlik hırsızlığı, kötü amaçlı kullanım gibi yönler vurgulanmıştır. Çalışkan ve Maya (2024) gerçekleştirdikleri çalışmada yükseköğretim alanında geliştirilen/geliştirilecek olan metaverse uygulamalarına ilişkin öğretim elemanlarının görüşleri alınmış ve öğretim elemanlarının metaverse uygulamalarının yükseköğretim sunacağı fırsatlara ilişkin görüşlerinin genel olarak "daha etkili öğretim, özellikle uygulamalı eğitimler", "dezavantajlı bireyler için fırsat eşitliği", etrafında toplandığı tespit edilmiştir. Eşin ve Özdemir (2022) matematik dersi özelinde bir araştırma yapmış olup, öğretmenlerin Metaverse'nin matematik eğitiminde kullanılabilirliğine ilişkin görüşlerini almışlardır. Genel olarak olumlu ifadelerle ulaşılmış olup, ağırlıklı olarak somutlaştırma, geometri amaçlı kullanılabilirliğini ve faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Metaverse kavramına ilişkin araştırma yapılmamasının nedenlerini; kişisel nedenler, olumsuz tutumlar, metaverse ile ilgili nedenler ve kaynak yetersizliği olarak temalandırılmış olup, çoğunlukla kişisel nedenlerden dolayı açıklamalar yapılmaktadır. Lindner, Romeike, Jasute ve Pozdniakov (2019) gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin yapay zekaya ilişkin bakış açılarını değerlendirmek için yapay zekâ hakkındaki içerik bilgisinin yanı sıra konuyu öğretirken deneyimleri, beklenen zorlukları ve hedefleri hakkında ilk izlenimi edinmeyi amaçlamışlardır. Öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki fikirleri ve yapay zekanın neyi içerdiği hakkındaki fikirleri önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Öğretmenlerin çoğunluğu konunun müfredata entegre edilmesinden yana olmaktadır ve katılımcıların yalnızca %8,33'ü yapay zekanın müfredata entegre edilmesi konusunda oldukça olumsuz bir görüşe sahip olduğu görülmüştür. Sun (2024) yaptığı çalışmada, eğitimde AI teknolojisinin uygulanmasına ve dönüştürücü etkisinin algılanmasına odaklanmaktadır. Araştırmada öğrencilerin becerilerini ve bilgi edinimini değerlendirmek için yeni yollar açmak üzere sürükleyici öğrenme deneyimleri ve öğretim değerlendirmesi için sanal gerçeklik teknolojisi kullanıldığı, bu uygulamaların eğitimin verimliliği, kalitesi ve deneyimi üzerinde büyük iyileştirmeler sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırma, teknolojinin eğitime entegre edilmesi, fen bilimleri öğretmenlerin artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ teknolojisi kavramlarına ne kadar hâkim oldukları, hangi fen konularında bu teknolojileri nasıl uygulayabildikleri açısından son derece önem taşımaktadır. Bu açıdan son

yıllarda ivme kazanan artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekanın fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerine dayalı incelenmesi, bu konudaki bilgi düzeylerinin saptanması ve sınıf içinde bu uygulamaları nasıl kullandıklarının saptanması araştırmayı önemli yapmaktadır. Öğretmenler; öğrencilerin konuları daha iyi anlayabilmesini, pekiştirmesini ve kalıcı bilgiye dönüştürmesini sağlamakta önemli bir unsurdur. Bu doğrultuda öğretmenlerin görüşlerinin değerli olduğu düşünülmekte ve bu teknolojik uygulamaların derslere entegrasyonu konusunda öğretmenlerin rehberliği önemli görülmektedir. Ülkemizde artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekanın eğitimde kullanımına ilişkin oldukça sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmada eğitsel yazılımlar, artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ teknolojileri ve eğitimde uygulamalarıyla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki araştırma sorularına cevaplar aranmıştır.

- 1) Fen bilimleri öğretmenlerin teknoloji ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri nasıldır?
- 2) Fen bilimleri öğretmenlerin eğitsel yazılımlara yönelik sahip olduğu görüşleri nasıldır?
- 3) Fen bilimleri öğretmenlerin artırılmış gerçeklik ve eğitimde kullanımına yönelik görüşleri nasıldır?
- 4) Fen bilimleri öğretmenlerin eğitimde metaverse ve eğitimde kullanımına yönelik görüşleri nasıldır?
- 5) Fen bilimleri öğretmenlerin yapay zekâ ve eğitimde kullanımına yönelik görüşleri nasıldır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden temel nitel araştırma modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bir araştırma yöntemi olan temel nitel araştırma; bir olgu ya da olayı, araştırmacının olgu ya da olayı anlamaya çalıştığı, katılımcıların bakış açısından yorumlamasıdır. Tüm nitel araştırmaların doğasına uygun olarak, katılımcıların deneyimlerini nasıl açıkladıklarını, dünyalarını nasıl inşa ettiklerini ve deneyimlerine ne anlam yüklediklerini bulmayı amaçlamaktadır (Merriam, 2009). Bu doğrultuda araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin eğitsel yazılımlar, artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ teknolojileri ve bu teknolojilerin eğitimde uygulamalarıyla ilgili görüş ve deneyimlerini açıklamaya odaklanılmaktadır

2.2. Katılımcılar

Araştırmada katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluyla 25 öğretmen gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemleri, zengin içeriğe sahip olan olgu ve durumların derinlemesine çalışılmasına olanak sağlamaktadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi nitel araştırmalar da yaygın kullanılan, araştırmaya hız ve pratiklik kazandıran, araştırmacının yakın ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçmesini sağlayan bir örnekleme çeşidi olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Katılımcıların tamamı MEB'e bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleridir. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Görüşmeye Katılan Öğretmenlere Ait Demografik Bilgiler

| Katılımcı Kodu | Cinsiyet | Eğitim Durumu | Mesleki Deneyim |
|-----------------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| Ö1 | E | Lisans | 15 yıl |
| Ö2 | E | Lisans | 12 yıl |
| Ö3 | K | Yüksek Lisans | 11 yıl |
| Ö4 | K | Yüksek Lisans | 28 yıl |
| Ö5 | E | Lisans | 12 yıl |
| Ö6 | K | Yüksek Lisans | 17 yıl |
| Ö7 | K | Lisans | 12 yıl |
| Ö8 | E | Lisans | 27 yıl |
| Ö9 | E | Lisans | 11 yıl |
| Ö10 | E | Lisans | 15 yıl |
| Ö11 | K | Lisans | 29 yıl |
| Ö12 | K | Lisans | 12 yıl |
| Ö13 | E | Lisans | 19 yıl |
| Ö14 | E | Yüksek Lisans | 18 yıl |
| Ö15 | E | Lisans | 25 yıl |
| Ö16 | K | Lisans | 13 yıl |
| Ö17 | K | Lisans | 28 yıl |
| Ö18 | K | Lisans | 5 yıl |
| Ö19 | K | Lisans | 28 yıl |
| Ö20 | E | Lisans | 15 yıl |
| Ö21 | E | Lisans | 16 yıl |
| Ö22 | K | Lisans | 20 yıl |
| Ö23 | K | Yüksek Lisans | 6 yıl |
| Ö24 | K | Yüksek Lisans | 23 yıl |
| Ö25 | K | Lisans | 24 yıl |

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşmede temel amaç bireylerin düşünce dünyasını yansıtmaya çabası olarak açıklanabilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, kuramsal çerçeve oluşturulup ve alanyazın araştırılması yapıldıktan sonra 2 uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede önceden belirlenen ana sorulara alternatif ve sonda sorular eşlik etmektedir. Amaç araştırmaya katılan bireylerden daha detaylı cevaplar alabilmektir. Araştırmacı görüşme sırasında soruların sırasını ve cümle yapısını değiştirebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Görüşme süreci tek aşamada gerçekleştirilmiş olup 25 fen bilimleri öğretmeni ile ortalama 30'ar dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama ve veri analizi süreci eş zamanlı olarak yürütülerek veri doygunluğu sağlandığı durumda veri toplama süreci tamamlanmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla elde edilen veriler, nitel araştırma desenine uygun olarak içerik analizi yönteminden yararlanılarak çözümlenmiştir. İçerik analizi, elde edilen verilerin daha ayrıntılı bir biçimde incelenerek bunları anlamlandırmaya yardımcı olan kavram, kategori ve temalara ulaşmayı sağlamaktadır. Analiz sürecinde verilere odaklanılarak veri setinde sık sık tekrar edilen ya da katılımcının yoğun vurgu yaptığı olay ve olgulardan kodlar çıkartılmaktadır. Kodlardan kategorilere ulaşılmakta, kategorilerden temalara ulaşılmaktadır. Kısaca özetlemek gerekirse birbirine benzeyen ve ilişkisi olduğu gözlemlenen kodlar, belirli kategoriler ve temalar çerçevesinde birleştirilerek yorumlanmaktadır (Baltacı, 2019). Araştırmanın analiz sürecinde önce kodlama yapılmış olup belli kategorilere sınıflandırılmış ve bunlar tema altında toplanmıştır. Elde edilen

veriler sonrasında bulguların tanımlanmasına ve yorumlanmasına geçilmiştir. Veri analiz sürecinde veri toplama ve analiz süreci eş zamanlı olarak yürütülmüştür.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın geçerliğini ve güvenirliliği sağlamak için çeşitli hususlar dikkate alınmıştır. Gerçekleştirilen görüşme süreleri uzun tutularak uzun süreli etkileşimle katılımcıların doğru ve eksiksiz yanıtlar vermeleri sağlanılmaya çalışılmıştır. Görüşmeler sonunda görüşmeden elde edilen önemli görüşme notları katılımcılarla paylaşarak katılımcı teyidi alınmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile fen bilimleri öğretmenleri katılımcılar olarak dahil edilmiştir. Katılımcılar ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Araştırmanın tüm sürecinde uzman görüşleri alınarak süreç ilerletilmiştir. Verilerin analizinde araştırmacılar dışında başka bir uzman tarafından analizlerin gerçekleştirilmesi sağlanarak objektifliğin artırılması amaçlanmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Teknoloji ve Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlerin teknoloji ve eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili olarak görüşleri 41 kod, 9 kategori ve 4 Tema altında tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde Teknolojinin yaşamı şekillendiren çok yönlü bir olgu olarak algılanması temasında teknolojinin toplumsal etkileri, Teknolojinin eğitime etkileri ve Teknolojinin bilimsel ve endüstriyel etkileri kategorileri almaktadır. Teknolojinin toplumsal etkisi olarak kabul edilen "hayatı kolaylaştırma/zorlaştırma" teknoloji kavramının öğretmenlerde yaptığı çağrışımları belirten ifadeleri içermektedir. Örneğin Ö2, teknoloji kavramının hayatı kolaylaştıran insanın yaşamını olabildiğince hızlandıran ama bunun yanında olumsuzlukları da getiren çalışmalar bütünlüğü olarak adlandırmıştır. Teknolojinin eğitime etkileri kategorisinde zamandan tasarruf, internet tabanlı öğrenme kodları en fazla frekansa sahiptir. Teknolojinin bilimsel ve endüstriyel etkileri kategorisinde yeni keşifler ve sınırsız kaynak önemli kodlardır. Eğitimde teknoloji entegrasyonunun yaygınlaşması temasında Dijital araçların kullanımı kategorisinde kod olarak "Akıllı tahta" öğretmenlerin hepsinin kullandığı bir teknoloji olmakla birlikte öğretmenlerin öğrenme sürecinde teknolojiden faydalanırken kullandıkları kaynakları belirten ifadeleri içermektedir. Öğretmenler akıllı tahtayı, eğitime teknolojiyi entegre etmek için dijital bir araç olarak kullanmışlardır. Teknolojinin eğitimde daha etkin kullanımı için dijital altyapı ve kaynakların gerekliliği temasında tablet ve dijital araç gereksinimleri ifade edilmiştir. Teknoloji kullanırken yaşanan yapısal ve eğitimsel engeller temasında Eğitimsel anlamda "bilgi eksikliği"nin teknoloji kullanımına engel teşkil ettiğini düşünen öğretmenler bulunmaktadır; Ö16, Ö7, Ö8, Ö12, Ö13, Ö17, Ö20, Ö21. Bu konuyu Ö16; "*Şimdi demiştim bazı kavramları bilmiyorum ya da bilgisayardan bazı şeyleri yapamıyorum bunun için mesela bir kurs olsa gitmek isterim belki de vardır ama ben fark etmemiş olabilirim.*" şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 2. Teknoloji ve Eğitimde Teknoloji Kullanımı

| TEMA | KATEGORİ | KOD | f | |
|--|--|--|-------------------------------|---|
| Teknolojinin yaşamı şekillendiren çok yönlü bir olgu olarak algılanması | Teknolojinin toplumsal etkileri | Hayatı kolaylaştırma/zorlaştırma | 10 | |
| | | İnsan yararına teknolojiler | 5 | |
| | | Yenilik | 5 | |
| | | Sınırsız kaynak | 3 | |
| | | Gelecek | 1 | |
| | | Eğlence | 1 | |
| | | İletişim | 1 | |
| | | Bilgisayar | 1 | |
| | | Güvenlik | 1 | |
| | Teknolojinin eğitime etkileri | Zamandan tasarruf | 4 | |
| | | İnternet tabanlı öğrenme | 3 | |
| | | Bilgiyi dönüştürme | 2 | |
| | | Dünyaya ulaşım | 2 | |
| | | Bilimde ilerleme | 2 | |
| | | Etkinliklerin arttırılması | 1 | |
| | | Problemleri çözme | 1 | |
| | | Pratiklik | 1 | |
| | | Yeni keşifler | 3 | |
| | | Sınırsız kaynak | 3 | |
| Eğitimde teknoloji entegrasyonunun yaygınlaşması | Teknolojinin bilimsel ve endüstriyel etkileri | Sanayi | 1 | |
| | | Bilginin mühendisliğe kayması | 1 | |
| | | İnsanları yönetebilme | 1 | |
| | | Dijital araçların kullanımı | 5 | |
| | | Akıllı tahta | 5 | |
| | Eğitimde teknolojik uygulamalar | Cep telefonu | 3 | |
| | | 3 boyutlu uygulamalar | 1 | |
| | | VR kullanımı | 1 | |
| | | Eğitimsel yazılımlar (Kahoot, Flickers, Quiz, Learning Apps) | 5 | |
| | | Video | 1 | |
| Teknolojinin eğitimde daha etkin kullanımı için dijital altyapı ve kaynakların gerekliliği | Teknolojik altyapı ihtiyaçları | Teknolojik altyapı | 2 | |
| | | Ekonomik destek | 2 | |
| | Dijital dönüşüm | Tablet ve dijital araçlar | 4 | |
| | | Simülasyonlar | 3 | |
| | | Dijital sınıflar | 1 | |
| | Teknolojinin kullanımında karşılaşılan yapısal ve eğitimsel engeller | Yapısal sorunlar | Fiziki imkanların kısıtlılığı | 4 |
| | | | Altyapı eksikliği | 4 |
| Sınıf kalabalıklığı | | | 2 | |
| Eğitimsel eksiklikler | | Zaman eksikliği | 1 | |
| | | Bilgi eksikliği | 8 | |
| | | Eğitimlerin yetersizliği | 6 | |
| | | Ayak uydurma güçlüğü | 3 | |
| | | İlgisizlik | 1 | |

3.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Eğitsel Yazılımlara Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlerin eğitsel yazılımlar ve Kullanımlarına yönelik görüşleri 3 Tema, 5 kategori ve 23 kod altında tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Eğitsel Yazılımlar ve Kullanımı

| TEMA | KATEGORİ | KOD | f |
|---|--------------------------------|---|----|
| Eğitsel yazılımların eğitimde kullanımının yaygınlaşması | Eğitimde kullanılan yazılımlar | EBA | 13 |
| | | Fen siteleri | 13 |
| | | Morpa Kampüs | 10 |
| | | Z kitap | 6 |
| | | Google Classroom | 1 |
| | | Colorado Üniversitesi PhET uygulamaları | 1 |
| | | Vitamin | 1 |
| | | Educlub | 1 |
| | | Kahoot | 1 |
| | | E kitap | 1 |
| Eğitsel yazılımların öğrenme sürecini destekleyen güçlü yanları | Yazılım özellikleri | Kolay kullanım | 3 |
| | | Görsel ve uygulama desteği | 2 |
| | | Eğlenceli oluşu | 2 |
| | | Etkileşimli öğrenme | 2 |
| | | Konu anlatım videoları | 1 |
| | | E-kitap avantajı | 1 |
| | | Öğrenme sürecine etkisi | 4 |
| | | Çeşitlilik sağlama | 3 |
| Eğitsel yazılımların sınırlılıkları ve geliştirilebilir yanları | Teknik zayıflıklar | Altyapı sorunları | 1 |
| | | Platformun karmaşıklığı | 1 |
| | İçerik eksiklikleri | İçerik yetersizliği | 5 |
| | | Ücretli olması | 1 |
| | | Cevap anahtarı erişimi | 1 |

Tablo 3 incelendiğinde Eğitsel yazılımların eğitimde kullanımının yaygınlaşması temasında “EBA”, “Morpa Kampüs” ve “Fen Siteleri” öğretmenlerin eğitimde kullanmayı en fazla tercih ettikleri yazılımları göstermektedir. Bunları takiben Vitamin, Educlub gibi başka yazılımlar gelmektedir. Öğrenme sürecine destek olarak görülen eğitsel yazılımların bazı güçlü ve geliştirilmeye açık yanlarına değinilmiştir. Örneğin eğitsel yazılım güçlü yönü olarak görülen “Etkileşimli öğrenme” Ö3 tarafından şu şekilde ifade edilmiştir; “Onlarda mesela biraz önce bahsettiğim etkileşimli deneyler akıllı tahtada var yani öğrenci tahtaya gelip etkileşimli deneyleri kendisi yapabiliyor.” Eğitsel yazılımın sınırlı yanı olarak teknik ve içerik eksiklikleri görülmektedir. Ö14 “Platformun karmaşıklığı” adlı kodu şu şekilde ifade etmiştir; “Çünkü çok büyük geniş bir platform, karışık. Yani yok fen seç onu seç konu seç bilmem ne. Fen bilgisi öğretmenin EBA’ya girdiğinde direk fen bilgisi ile ilgili şeylerin çıkması lazım. “...EBA’nın en çok kullanılmamasının nedeni bu belki de bu bana göre. Çok karışık yani sade bir program değil. Sıradan bir yayımevi çok daha sade bir program yapabiliyor.”

3.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Artırılmış Gerçeklik ve Eğitimde Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlerin artırılmış gerçeklik ve eğitimde kullanımına yönelik görüşleri 4 Tema, 15 kategori ve 43 kod altında tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Artırılmış Gerçeklik ve Eğitimde Kullanımı

| TEMA | KATEGORİ | KOD | f | |
|---|---|----------------------------------|-----------------------------|---|
| Artırılmış gerçeğin tanımı ve algısı | Teknolojik bağlantılar | VR gözlük | 5 | |
| | | 3D görüntü | 3 | |
| | | Metaverse | 2 | |
| | | Yapay zekâ | 2 | |
| | | QR okutma | 1 | |
| | Gerçeklik ve sanal ortam algısı | Sanal ortamda hissetme | 5 | |
| | | Gerçek ortama yakınlık | 2 | |
| | Duygusal ve kişisel algılar | Korkutucu | 1 | |
| | | Arsa alımı | 1 | |
| | Artırılmış gerçeğin eğitimdeki rolü | Eğitimsel yararlar | Öğrenmeyi artırma | 5 |
| 3 boyutlu öğrenim | | | 4 | |
| Materyal zenginliği | | | 2 | |
| Zorluklar ve engeller | | Zaman alıcı | 1 | |
| | | Kullanımın zor olması | 1 | |
| | | Ekrana çok maruz bırakması | 1 | |
| | | Eğitim ortamına uyumluluk | Okul ortamında kullanılmalı | 1 |
| Soyut ve somut kavramlar arasındaki denge | | Soyut ve kavramsal konular | Hücre bölünmesi | 6 |
| | | | Atom | 5 |
| | | | Basınç | 2 |
| | Isı ve sıcaklık | | 1 | |
| | Enerji | | 1 | |
| | Gözlemlenebilir ve deneysel konular | Deneyler | 7 | |
| | | Işık | 2 | |
| | | Kütle-ağırlık | 1 | |
| | Canlılar ve doğa | Vücudumuzdaki sistemler | 9 | |
| | | Canlılar dünyası | 3 | |
| | | Hayvanlar alemi | 1 | |
| | Uzay ve astronomi | Uzay | 10 | |
| | | Güneş sistemi | 2 | |
| | Fiziksel bilimler ve hareket | Kuvvet hareket | 4 | |
| | | Yoğunluk | 3 | |
| Sürtünme kuvveti | | 1 | | |
| Artırılmış Gerçeğin Eğitimde Etkili Kullanımı | | Altyapı ve teknik gereksinimler | Altyapı | 5 |
| | VR gözlük | | 4 | |
| | Akıllı tahtalar | | 1 | |
| | Eğitim ortamı ve şartlar | Öğrenci/öğretmen sayısı | 4 | |
| | | Derslik sayısı | 1 | |
| | Eğitmcilerin ve öğrencilerin hazırlanması | Öğretmenlerin bilinçlendirilmesi | 8 | |
| | | Öğretmenlerin ilgisi | 2 | |
| | | Bilginin doğru aktarılması | 2 | |
| | | Eşitlik ve ekonomik koşullar | Eşit imkanlar | 4 |
| | Ekonomik durum | | 4 | |

Tablo 4 incelendiğinde Artırılmış Gerçeğin Tanımı ve Algısı Temasında; artırılmış gerçeğin öğretmenler tarafından metaverse, yapay zekâ, VR gözlük, sanal ortamda hissetme gibi algılandığı

görülmektedir. Örneğin “VR gözlük” olarak adlandırılan kod Ö9 tarafından şu şekilde bahsedilmiştir; *“Hani VR gözlükler modaydı bir ara hani diğer gözlükler ilk çıktığında kullandım ben bunları...” “Şimdi çok iyilerini gördüm artırılmış gerçekliğin hani daha iyi olur mu zamanla olur.”* Artırılmış gerçekliğin avantajları olarak öğrenmeyi artırma ve 3 boyutlu öğrenim kodları ön plandadır. Artırılmış gerçekliğin eğitimde oluşturduğu zorluk ve engeller Ö12, Ö13 ve Ö14 tarafından dile getirilmiştir. Örneğin; bu teknolojinin kısıtlı ders saatinde zaman alabilmesi, sürekli ekrana maruz bırakması ve kullanımının kolay olmaması gibi. Öğretmenler artırılmış gerçekliğin eğitimde derslere entegresinde özellikle soyut konularda kullanılmasını desteklemiştir. Uzay, Vücudumuzdaki Sistemler, Atom, Hücre Bölünmesi konuları en yüksek frekansa sahiptir. Bu teknolojinin eğitimde etkili kullanılabilmesi adına öğretmenler; altyapı, VR gözlük, öğrenci/öğretmen sayısı, öğretmenlerin bilinçlendirilmesi, bilginin doğru aktarılması gibi gereksinimlere vurgu yapmışlardır.

3.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Metaverse ve Eğitimde Metaverse Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlerin metaverse ve eğitimde metaverse kullanımına dair görüşleri, 4 Tema, 9 kategori ve 65 kod altında Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda Metaverse’in Teknolojik, Ekonomik ve Sosyal Algısı, Eğitimde Metaverse’in Avantajları ve Kaygılar, Metaverse’in Fen ve Soyut Konularda Kullanım Potansiyeli ve Metaverse’in Eğitimde Kullanımı İçin Gereksinimler Temaları oluşturulmuştur. Öğretmenlerin bilinçlendirilmesi, uzay, yaparak-yaşayarak öğrenme, uygun materyal, ekonomik olması gibi kodların frekansının en yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin Ö10 kodlu öğretmenin; *“Daha önceki sorularda söylemiştik eğitilmiş bir öğretmen ve bu imkana ulaşılabilecek bir öğrenci kitlesi lazım. Buna sahip olursak o zaman işe yarar.”* İfadesi “öğretmenlerin bilinçlendirilmesi” kavramı ile ilişkilidir. Bu cevap eğitimde metaverse’ü etkili kullanmak adına gerekli öğeleri belirten ifadeleri içermektedir. Metaverse’in Fen ve Soyut Konularda kullanım Potansiyeli temasına bakıldığında öğretmenler bu teknolojiyi en çok Uzay konusu ile bağdaştırmıştır. Ö18 bunu “Mesela uzay konusunda kullandığınızı düşünün ne kadar ilginç olur. Hani çocukların hiç bilmediği bir alan uzay. Yani şu an diğer konuları görüyorlar en azından yaşıyorlar ama bir uzay konusunda çocuk uzayı tahmin edemiyor...” şeklinde ifade etmiştir. Metaverse’in eğitimde kullanılabilmesi için gerekli görülen maddelerden olan “uygun materyal” Ö6 tarafında şu şekilde ifade edilmiştir; *“Bir kere kullanabilmemiz adına ya bir kere, yani bir kere bizim buna şeyimiz, teknik şeylerimiz lazım. Bir kere işte ya bu ne bileyim tablet olur veya işte bunun gözlükleri var. Sanırım bu gözlükler gerekiyor ki çok pahalılar ki bunu insanların alabilmesi mümkün değil.”*

Tablo 5. Metaverse ve Eğitimde Metaverse Kullanımı

| TEMA | KATEGORİ | KOD | f | |
|--|---|--|--------------------------|----------------|
| Metaverse'in teknolojik, ekonomik ve sosyal algısı | Teknolojik algılar | Sanal dünyada bulunma | 6 | |
| | | Artırılmış gerçeklik ile aynı | 3 | |
| | | Gerçeklik hissi | 2 | |
| | | Üç boyutlu görsel tasarlama | 1 | |
| | | Dijital evren | 1 | |
| | | Simülasyon | 1 | |
| | Ekonomik algılar | Akıllı gözlükler | 1 | |
| | | Konum/arazi satın alımı | 4 | |
| | | Kripto paralar | 1 | |
| | Sosyal ve kültürel algılar | Ürkütücü | 2 | |
| | | Gelecek teknolojisi | 1 | |
| | | Değişim ve güç | 1 | |
| | | Robotlar | 1 | |
| | | Sosyal iletişim aracı | 1 | |
| | | Yaparak-yaşayarak öğrenme | 7 | |
| | Eğitimde metaverse'in svantajları ve kaygılar | Olumlu eğitimsel kullanımlar | Kalıcı öğrenme | 4 |
| | | | Gerçekçi hissetme | 2 |
| | | | Eğlenceli | 2 |
| 3 boyutlu görme | | | 1 | |
| Sanal soru çözümleri | | | 1 | |
| Doğru bilgiye ulaşım | | | 1 | |
| Olumsuz görüşler ve kaygılar | | Farkındalık oluşturma | 1 | |
| | | Sürekli kullanılmamalı | 2 | |
| | | Yüz yüze anlatımın eksikliği | 1 | |
| | | Sosyalleşmenin sağlanamaması | 1 | |
| | | Öğrenciyi gözlemlememe | 1 | |
| | | İnsanları uzaklaştırma | 1 | |
| Metaverse'in fen ve soyut konularda kullanım potansiyeli | Fen ve doğa bilimleri | Uzay | 11 | |
| | | Vücudumuzdaki sistemler | 4 | |
| | | Canlılar dünyası | 4 | |
| | | Enerji | 4 | |
| | | Deneyler | 3 | |
| | | Periyodik tablo | 2 | |
| | | Gezegenler | 1 | |
| | | Fizik ve kimya | 1 | |
| | | Isı sıcaklık | 1 | |
| | | Tüm konular | 1 | |
| | | Kütle ağırlık | 1 | |
| | | Çevre kirliliği | 1 | |
| | | Gerçek dönüşüm | 1 | |
| | | Işık | 1 | |
| | | Canlı çeşitliliği | 1 | |
| | | Madde döngüsü | 1 | |
| | | Sürtünme kuvveti | 1 | |
| | | Asit ve baz | 1 | |
| | | Hücre | 1 | |
| | | Elektrik | 1 | |
| | | Ayın evreleri | 1 | |
| | | Mevsim iklim | 1 | |
| | | Basit makineler | 1 | |
| | | Metaverse'in eğitimde kullanımı için gereksinimler | Teknolojik gereksinimler | Uygun materyal |
| Altyapı | 4 | | | |
| Teknolojik donanım | 4 | | | |
| Üç boyutlu tahta ve içerik | 2 | | | |
| Eğitimsel ve kurumsal gereksinimler | Öğretmenlerin bilinçlendirilmesi | | 12 | |
| | Sınıf ortamının düzenlenmesi | | 6 | |
| | Öğrenci kitlesi kalitesi | | 2 | |
| | Okul idaresi desteği | | 2 | |
| | Öğrencilerin bilinçlendirilmesi | | 2 | |
| | Ailelerin bilinçlendirilmesi | | 1 | |
| Ekonomik ve uygulamalı gereksinimler | Ders saatinin artırılması | | 1 | |
| | Ekonomik olması | | 8 | |
| | Metaverse teknolojisinin gelişmesi | 3 | | |
| | Öğrencinin dikkatini çekebilme | 2 | | |
| | | Günlük yaşamda kullanılabilirlik | 1 | |

3.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Yapay Zekâ ve Eğitimde Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlerin yapay zekâ ve eğitimde yapay zekâ kullanımına dair görüşleri, 6 Tema, 10 kategori ve 43 kod altında Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6 Yapay Zekâ ve Eğitimde Kullanımı

| TEMA | KATEGORİ | KOD | f |
|---|-------------------------------|---|--------------------------|
| Yapay zekanın teknolojik işlevleri | Teknolojik gelişmeler | Otomasyon | 5 |
| | | Teknik işlem | 1 |
| | | Dijital zekâ | 1 |
| | | Araştırma kapasitesi | 1 |
| | | Yapay üretim | 1 |
| | | Otonomi ve çok Yönlülük | Otonom sistem |
| Yapay zekanın sosyal ve etik sonuçları | Sosyal ve etik etkiler | Çok yönlülük | 1 |
| | | Gelecek tahmini | 1 |
| | | Güven eksikliği | 5 |
| | | Risk algısı | 4 |
| | | Korku | 2 |
| | | Sosyal etkiler | 1 |
| | | İnsan faktörünü dışlama | 1 |
| | | Kısıtlı kullanım | 1 |
| | | Müfredat engeli | 1 |
| | | Yapay zekanın eğitimde sağladığı avantajlar | Eğitimde kolaylık ve hız |
| Hızlı çözüm | 6 | | |
| İş kolaylığı | 5 | | |
| Zaman esnekliği | 1 | | |
| Bilgiye erişim | 1 | | |
| Yapay zekanın eğitimdeki rolü ve sınırları | Öğretmen ve öğrenci rolleri | Öğrencinin tembelleştirilmesi | 4 |
| | | Bireyselleştirilmiş öğrenim | 2 |
| | | Öğretmen rolünün azalması | 2 |
| Eğitimde yapay zekâ uygulamaları | Eğitim araçları ve yöntemleri | Deney tasarımı | 2 |
| | | Veri toplama | 1 |
| | | Değerlendirme | 1 |
| | | Dil öğrenimi | 1 |
| | | Analitik düşünme | 1 |
| Yapay zekanın eğitimde etkili kullanımını için gerekli koşullar | Altyapı ve donanım | Teknolojik altyapı | 8 |
| | | Eğitim materyalleri | 3 |
| | | Teknolojik araçlar | 2 |
| | | Yazılım desteği | 1 |
| | Eğitim ve bilinçlendirme | Öğretmen farkındalığı | 9 |
| | | Toplumsal bilinçlendirme | 3 |
| | | Veli farkındalığı | 1 |
| | | Bilinçli kullanım eğitimi | 1 |
| | | Kaynaklar ve fırsatlar | Maddi kaynak |
| | Teknolojik gelişme ve denetim | Eğitimde fırsat eşitliği | 1 |
| | | Ekonomik erişim | 1 |
| | | Teknolojinin erişimi | 4 |
| | | Teknolojik denetim | 2 |
| | | Teknolojik yenilikler | 1 |
| | | Nitelikli iş gücü | 1 |

Tablo 6 incelendiğinde öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda Yapay Zekanın Teknolojik İşlevleri, Yapay Zekanın Sosyal ve Etik Sonuçları, Yapay Zekanın Eğitimde Sağladığı Avantajlar, Yapay Zekanın Eğitimdeki Rolü ve Sınırları, Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları ve Yapay Zekanın Eğitimde Etkili Kullanımı İçin Gerekli Koşullar temaları oluşturulmuştur. Yapay Zekanın Teknolojik İşlevi olarak otomasyon kodu yer alırken; güven eksikliği, risk algısı ve korku ise sosyal ve etik etkiler kategorisinde yer almıştır. Öğretmen farkındalığı, teknoloji altyapı, kolaylık sağlama gibi ifadeler en yüksek frekans değerine sahip kodlardır. Yapay zekanın sınırları ve öğretmen öğrenci rolü temasında Öğrencinin tembelleştirilmesi kodu yer almaktadır. Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamalarına ilişkin az sayıda kod yer almaktadır. Yapay zekanın avantajları temasında; kolaylık sağlama, iş kolaylığı ve hızlı çözüm önemli kodlardır. Örneğin kolaylık sağlama kodunu Ö4; *“Yapay zekâ bize bence hayatta bir çok kolaylık sağlayan bir şey gibi geliyor bence. Yani insan hayatını kolaylaştıracak bir teknoloji olarak düşünüyorum.”* şeklinde ifade etmiştir. Buna karşılık Ö12 *“...tabi ders açısından keşke şey yapacak olsak o da aslında nasıl söyleyeyim güzel bir şey çünkü yani her şeyi yapabiliyorsunuz yapay zekayla. Her türlü ortama girebiliyorsunuz orada aktif olabiliyorsunuz vs ama dediğim gibi kullanıldığı bazı yerleri görünce de korkuyorum.”* ifadesi ile yapay zekanın güvenilmesi zor ve korkutucu bir teknoloji olduğunu vurgulamıştır.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Fen bilimleri öğretmenlerin eğitsel yazılımlar, artırılmış gerçeklik, metaverse ve eğitimde uygulamaları hakkında görüşlerinin incelendiği araştırmada; fen bilimleri öğretmenlerin eğitimde teknolojiye yönelik sahip olduğu görüşler dört tema altında toplanmıştır. Teknolojinin yaşamı şekillendiren çok yönlü bir olgu olarak algılanması temasında; teknolojinin hayatı hem kolaylaştıran hem zorlaştıran, yenilikleri bize sunan, dünyayla irtibatı sağlayan ve zamanı iyi yönetmeyi sağlayan bir olgu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimde teknoloji entegrasyonunun yaygınlaşması temasında; sınıflarda kullanılan akıllı tahtalar, eğitsel yazılımlar ve cep telefonu gibi teknolojik aletlerin eğitime uygulanabilirliğinden bahsedilmiştir. Teknolojinin eğitimde daha etkin kullanımı için dijital altyapı ve kaynakların gerekliliği teması altında; teknolojinin entegrasyonu için gerekli altyapı, ekonomik özgürlük veya dijital sınıfların oluşturulması gibi maddeler sıralanmıştır. Teknolojinin kullanımında karşılaşılan yapısal ve eğitimsel engeller temasında ise sınıfların kalabalık olması, imkanların kısıtlılığı, teknolojiye yönelik bilgi eksiklikleri gibi engellerin teknolojiyi kullanmada engel teşkil edeceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları Ertmer (1999)'in teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerin yalnızca pedagojik becerilere değil, aynı zamanda uygun araçlara, dijital altyapıya ve ekonomik desteğe ihtiyaç duyduklarını belirttiği çalışmalarıyla uyumludur. Ertmer (1999), öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için hem donanım hem de yazılım gibi temel teknolojik gereksinimlere ihtiyaç duyduklarını vurgulamaktadır.

Fen bilimleri öğretmenlerin eğitim sürecinde kullandıkları eğitsel yazılımlara yönelik sahip olduğu görüşler üç tema altında toplanmıştır. Eğitsel yazılımların eğitimde kullanımının yaygınlaşması temasında; eğitim sürecinde kullanabildikleri yazılımlar ortaya çıkmıştır. En çok kullanılan yazılımlar; Morpa kampüs, EBA, fen siteleri ve Z kitap olarak ifade edilmiştir. Eğitsel yazılımların öğrenme sürecini destekleyen güçlü yanları olarak yazılımların özellikleri ve öğrenme sürecine etkisi olup en çok; kolay kullanım, görsel destek ve çeşitlilik sağlama ve etkileşimli oluşu gibi özellikler ön plana çıkmıştır. Eğitsel yazılımların sınırlılıkları ve geliştirilebilir yanları olarak ise yazılımların teknik ve içerik olarak zayıf yönlerine dikkat çekilmiştir. Örneğin altyapısal problemler, içeriklerin yetersiz ve ücretli olabilmesi gibi. Bu araştırma sonuçları literatürdeki bazı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Eğitsel oyun kullanımının fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını inceleyen benzer bir çalışmada Yenice, Alpak Tunç ve Yavaşoğlu (2019), eğitsel oyunların fen bilimleri dersinin öğrenciler için anlaşılması zor bir ders olmaktan çıkarak dersin eğlenceli ve verimli hale gelmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Pınar ve Dönel Akgül (2024) yaptıkları çalışmada, eğitsel dijital oyunların öğrenmeye katkı sağladığını, öğrenme sürecini olumlu etkilediğini, bilginin kalıcılığını ve akademik başarıyı artırdığını ortaya koymaktadırlar. Araştırmada öğretmenlerin en çok akıllı tahta içerisinde bulunan uygulamaları (EBA, Morpa Kampüs vs.) kullandıkları, bazılarının buna ek olarak

internet sitelerinden destek aldıklarını söyleyebiliriz. Kullanılan eğitsel yazılımların geliştirilmeye açık olduğu, uygulama içinde yönlendirme yapılması gibi kullanım kolaylıklarını içermediği, içeriklerde güncelleştirme yapılmadığı gibi zayıf yönleri barındırdığı ama bunun yanı sıra derse görsellik katması, farklı soru tarzları içermesi ya da öğrencilere ilgi çekici ve eğlenceli gelmesi, anlamayı kolaylaştırıcı etkisinin bulunması gibi derse olumlu etki bırakan güçlü yönleri de barındırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerin eğitimde artırılmış gerçeklik kavramı ve kullanımı hakkında sahip olduğu görüşler incelendiğinde; Artırılmış gerçekliğin tanımı ve algısı ile ilgili olarak; bazı öğretmenler tarafından bu kavramın bilindiği ve kullanıldığı fakat bazı öğretmenlerin kavrama yabancı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Artırılmış gerçekliğin eğitim ile ilgili olarak bu teknolojinin okul ortamında kullanıldığı takdirde öğrenmeyi artırdığı, 3 boyutlu bir öğrenme ortamı oluşturarak materyal zenginliği sağladığı gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğretmenler tarafından bu teknolojiyi kullanma zorluklarından ve zaman alıcı olması gibi engellerden bahsedilmiştir. Bu teknolojinin daha çok soyut ve kavramsal konularda kullanılabileceği ağırlık kazanana bir görüştür. Öğretmenler uzay, vücudumuzdaki sistemler, deneyler, hücre bölünmesi, atom, kuvvet hareket, canlılar dünyası ve yoğunluk konularında artırılmış gerçekliğin daha kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Artırılmış gerçekliğin eğitimde etkili kullanımı için öğretmenler teknik eksiklerden bahsetmiştir. Örneğin altyapı problemleri, materyal eksiklikleri gibi. Literatür incelendiğinde Tzima, Styliaras ve Bassounas (2019) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin AR eğitimi almakla ilgilendiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar "öğretmenlerin bilinçlendirilmesi" kavramı ile ilişkilidir. Chang ve Hwang (2018) yaptıkları bir araştırmada deney ve kontrol grubu oluşturmuş ve AR tabanlı bir fen eğitimi vermiştir. Bunun sonucunda ise AR'nin öğrencilerin soyut kavramları anlamasına yardımcı olduğu ve öğrenme performansını artırdığı vurgulanmaktadır. Bu sonuçlar, bu araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Bu araştırmada öğretmenler AR teknolojisini en çok soyut konularda kullanmayı tercih etmişlerdir. Rahmat, Kuswanto, Wilujeng ve Perdana (2023) çalışmalarında öğrencileri derste AR kullanan ve normal ders kitabı kullanan olarak ikiye ayırmış, çalışma sonunda öğrencilerin öğrenme başarılarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenci, artırılmış gerçekliğin soyut kavramları anlamalarına yardımcı olabilecek, ders materyallerini anlamalarını ve bir fizik kavramını ezberlemeden hatırlamalarını kolaylaştırabilecek yeni bir öğrenme ortamı olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada da öğretmenler, öğrenciler açısından, AR teknolojisinin öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir unsur olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu anlamda çalışma sonucu literatürle paralellik göstermektedir. Pujiastuti ve Haryadi (2024) çalışmalarında öğrencilerin AR ile öğrenim gördükleri derste, düşünme becerilerindeki artışın artırılmış gerçeklik kullanmadan öğrenen öğrencilere kıyasla %28 daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada sonuç olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin henüz yaygınlaşmadığı, kavram olarak az çok bilindiği fakat kullanımı hakkında detaylı bilgiye sahip olunmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin bu teknolojiyi en çok soyut konularda ve deneylerde kullanmak istediği sonucuna varılmıştır. Bu teknolojinin öğrencilerin anlamakta zorlandığı konularda kullanarak öğrenimi daha kalıcı hale getireceği düşünülmektedir. Öğretmenler AR teknolojisinin eğitime uygulanması hakkında bazı engeller olduğunu düşünmektedir. Bunlardan bazıları altyapı, teknolojik ekipman veya bilinçli kullanamama gibi. Bazı mesleki eğitimler ile öğretmenlerin bilinçlendirilerek eğitime bu teknolojinin entegresinin sağlanması gerektiğini düşünen öğretmenler mevcuttur.

Fen bilimleri öğretmenlerin eğitimde metaverse kavramı ve kullanımı hakkında sahip olduğu görüşler incelendiğinde; Öğretmenlerin metaverse algılarında Teknolojik, Ekonomik ve Sosyal unsurların ön planda olduğu görülmüştür. Öğretmenler sanal evren, gerçekçilik, artırılmış gerçeklik ile benzerlik, arazi satın alımı ve ürkütücülük gibi kavramlarla metaverse'ü açıklamışlardır. Metaverse kavramına genel anlamda fen bilimleri öğretmenlerinin yabancı olduğu ve henüz hiçbirinin bu teknolojiyi deneyimleme fırsatı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimde Metaverse'in Avantajları ve Kaygılar teması altında olumlu yönlerin; eğlenceli ve kalıcı öğrenme sağlaması, yaparak yaşayarak öğrenme ortamı, 3 boyutlu ortam sağlaması iken olumsuz yönlerin; öğrenciyi gözlemleyememe, sosyalleşememe, yüz yüze anlatımın yerini tutmaması gibi kavramlar olmuştur. Sanal ortamda

gerçekleştirilebilen bir uygulama olmasından dolayı öğretmenler; öğrencileri gözlemleyememe, sınıftaki sosyal ortamı oluşturamama ve buna bağlı insanların birbirinden uzaklaşması gibi olumsuz düşüncelere kapılmışlardır. Metaverse'in fen ve soyut konularda kullanım potansiyeli olduğunu dile getiren öğretmenler; Uzay, Vücudumuzdaki Sistemler, Canlılar Dünyası, Enerji konularında metaverse teknolojisinin daha kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Metaverse'in Eğitimde Kullanımı İçin materyal ve ekonomik ve teknik destek isteyen bir teknolojik uygulama olduğunu belirtmişlerdir. Eşin ve Özdemir (2022), öğretmenlerin eğitimde metaverse kullanımını genel anlamda olumlu bulduklarını, ağırlıklı olarak konuların somutlaştırılmasında kullanılabileceğini ve faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç çalışmada ulaşılan "uzay, gezegenler, Ay'ın evreleri" gibi soyut konularda metaverse kullanılabilir olarak gösterilen sonuçlar ile uyumludur. Şentürk, Gürkaş Aydın ve Aydın (2022) gerçekleştirdiği çalışmada, bu teknolojinin artılarının ve eksilerinin olduğunu, artılarının gelişmiş görseller sağlaması, öğrencilerin ilgisini çekmesi eksilerinin ise insanların üzerindeki fiziksel, psikolojik etkileri, gerçek iletişimden farklı oluşu olduğu belirtilmiştir. Teknolojiyi kullanmanın yüksek maliyetli olması ise bir diğer eksi olarak ifade edilmiştir. Bu sonuç AG teknolojisinin eğitimde etkili kullanımındaki "Ekonomik durum" ile paralellik göstermektedir. Kalkan (2021) çalışmasında, şu anki teknoloji ile gezegenlerde dilediğimiz şekilde gezmenin mümkün olmadığını fakat bu teknoloji aracılığı ile oradaymışçasına dolaşabilme hissini yaşayabileceğimizi ifade etmektedir. Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenleri Metaverse'nin en çok uzay konusunda kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışkan ve Maya (2024) öğretim elemanlarının metaverse teknolojisinin bireyler için avantaj olduğunu, etkili bir öğretim sunulabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda metaverse kavramının öğretmenlere yabancı olduğu görülmekte, çoğu öğretmen deneyimi olmadığı için eğitimde kullanımının nasıl olabileceği hakkında uygun bir görüş belirtememiştir. Fakat kullanıldığı takdirde eğitime 3 boyutlu ve kalıcı bir öğrenme sağlanacağı çoğu öğretmen tarafından desteklenmektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kavramı ve kullanımı hakkında sahip olduğu görüşler incelendiğinde; Yapay Zekanın Teknolojik İşlevlerinde öğretmenler yapay zekayı otonom sistem, dijital zeka, çok yönlü olması gibi işlevlerinden bahsetmişlerdir. Yapay zekanın sosyal ve etik sonuçlarında yapay zekaya karşı güvensizlik ve korku duygusu yanı sıra riskin yüksek olması gibi olumsuzluklar ortaya çıkmıştır. Yapay Zekanın Eğitimde Sağladığı Avantajlar olarak yapay zekanın işleri kolaylaştırdığı, bilgiye hızlı erişimi sağladığı gibi olumlu düşüncelerden bahsedilmiştir. Yapay zekanın eğitimdeki rolü ve sınırlarında öğrenciye bireyselleştirilmiş ortam sağlayabileceği bunun yanı sıra öğrenciyi tembelleştirmeye de açık olduğu savunulmuştur. Eğitimde yapay zekâ uygulamaları ile dil öğreniminde, deney tasarlatmada, veri toplama ve değerlendirme aşamasında kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Yapay Zekanın Eğitimde Etkili Kullanımı için yapay zekanın altyapı ve donanım gerektirdiği, bilinçli kullanım ortamının oluşturulmasını, bu teknoloji kullanılacaksa eğitimde fırsat eşitliği ilkesine uyulmasını ve bunların gerçekleşmesi için de nitelikli iş gücünün olması gerektiği öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Sonuç olarak fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekaya bakış açılarının genel anlamda olumsuz olduğunu, eğitimde yapay zekâ kullanımına dair şüpheli yaklaşıklarını eğitimde kullanılmasını istemediklerini söyleyebiliriz. Bunun en büyük sebebi olarak yapay zekanın kontrol edilemez mekanizması olması düşünülmektedir. Yapay zekanın yapılmayan şeyleri yapmış gibi gösterebilmesi ve bu anlamda tehlikeli olması, öğrencilerin ödevlerini bu platformlara yaptırabilmesi, tembelleştirmesi gibi sebepler de eğitimde bu teknolojinin öğretmenler tarafından istenmeme sebepleri arasında dile getirilmiştir. Bu sonuca benzer olarak Çetin ve Baklavacı (2024) gerçekleştirdikleri çalışmada eğitimde yapay zekâ kullanmanın olumsuz yanlarını; düşünme becerilerinin gerilemesi, tembelleşme, yaratıcılığın sınırlanması, gerçek yaşamdan uzaklaşma, veri güvenliği riski, öğrenci-öğretmen etkileşiminin yerini alması şeklinde sıralamışlardır. Nalbant (2021) gerçekleştirdiği çalışmada, yapay zekanın eğitime katkısının üç boyutlu ve görsel eğitim sunulması, öğrenimi kolaylaştırması ve akılda kalıcı eğitimler gerçekleştirilebilmesi olarak ifade etmiştir. Bu sonuç bilinçli kullanım sağlarsa işe yarayabilir diyen öğretmenlerin düşüncesi ile paralellik göstermektedir. Lindner, Romeike, Jasute ve Pozdniakov (2019) yapay zekanın eğitime entegre edilmesini öğretmenlerin %90'dan fazlasının desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Fakat bu

araştırma sonucunda ise öğretmenlerin çoğunun yapay zekayı eğitimde destelemedikleri ifadelerle ulaşılmıştır. Bu sonuç aslında yapay zekâ algısının kültürel ve toplumsal olarak farklılaşabileceğini de göstermektedir. Sun (2024) gerçekleştirdiği çalışmada yapay zekanın olumlu etkilerinin yanında eğitimde olumsuz etkilerinin de olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma ile paralellik gösteren “veri gizliliği”, “algoritmik önyargı” gibi olumsuzlukların, yapay zekanın eğitimde eşitlik ve kapsayıcılığı zayıflatacağını ifade etmiştir.

Bu çalışmada eğitsel yazılımlar, artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekanın eğitimde uygulamalarına ilişkin öğretmenlerin görüşleri sonucunda çeşitli önerilerde bulunulabilir; Araştırma sonuçlarına göre var olan fakat kullanımının yaygın olmadığı bazı artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ uygulamaları Türkçeye uyarlanabilir, eğitim sistemimiz ve konularımız üzerinde yoğunlaşarak yeni içerikler oluşturulabilir. Artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ ile ilgili uygulamaları geliştirecek eğitimcilere destek olunarak kaynak sıkıntısı çözülebilir. Akıllı tahtaların 3 boyutlu görüntülerle uyumlu bir hizmet sunması sağlanabilir. Teknoloji kullanımı konusunda öğretmenlerin yeterli farkındalık düzeyine sahip olmaması sebebiyle artırılmış gerçeklik, metaverse ve yapay zekâ uygulamalarının doğru kullanımı ve eğitime doğru entegrasyonu için farkındalık ve bilgilendirme çalışmaları yürütülebilir.

Etik Beyannameesi

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı 03.04.2023 tarihli ve 2023/14 nolu karar ile Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan alınmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada akademik ya da finansal bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz. Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında tamamlanmış olduğu yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Bilgilendirilmiş Onam

Katılımcılar araştırmaya gönüllü destek vermişlerdir.

Kaynakça

- Arkan, A. (2018). Teknoloji, eğitim ve gelecek. siyaset, ekonomi ve toplum araştırmaları vakfı (SETA). Erişim Adresi: <https://www.setav.org/teknoloji-egitim-ve-gelecek/> Erişim Tarihi: 05.10.2024
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Aydın, Z. P. (2022). *Yüksek öğretimde görsel iletişim tasarımı eğitiminin metaverse ortamında verilmesine dair araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. doi: 10.31592/aeusbed.598299
- Baysal, Y.E. (2016). *Fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim teknolojilerini kullanmaya yönelik motivasyon ve öz düzenleme düzeylerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Becit İşçitürk, G., & Coşkunserçe, O. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim sürecinde teknoloji kabul ve kullanımlarına ilişkin görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6(1), 1-17. <https://doi.org/10.35346/aod.1098259>
- Chang, W.L. & Wang, J.Y. (2018). Mine is yours? Using sentiment analysis to explore the degree of risk in the sharing economy. *Electronic Commerce Research and Applications*, 28, 141-158. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2018.01.014>
- Çalışkan, G. & Maya, İ. (2024). Opinions and expectations of instructors on metaverse applications in higher education, *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 7(2), 273-285.

- Çetin, M., & Yıldız Baklavacı, G. (2024). Endüstri 4.0 perspektifinde yapay zekanın eğitimde uygulanabilirliği ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 7(14), 1-21. <https://doi.org/10.55830/tje.1404165>
- Çilenti, K. (1988). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Dilmen, İ. (2020). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının 21. yüzyıl becerilerine ve temel becerilere etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Ersöz, B. & Bülbül, H. (2022). Eğitimde yapay zeka, sanal gerçeklik ve sanal evren (metaverse). Sağiroğlu, Ş. & Demirezen M. U. (editörler), *Yorumlanabilir ve açıklanabilir yapay zekâ ve güncel konular* (s. 149-183), Ankara: Nobel Yayınevi.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Eşin, Ş. & Özdemir, E. (2022). The Metaverse in mathematics education: The opinions of secondary school mathematics teachers. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(4), 1041-1060.
- Hidayat, R., & Wardat, Y. (2024). A systematic review of augmented reality in science, technology, engineering and mathematics education. *Education and Information Technologies*, 29(8), 9257-9282. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12157-x>
- Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence? *Discov Artif Intell* 2(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00022-8>
- Kalkan, N. (2021). Metaverse evreninde sporun bugünü ve geleceğine yönelik bir derleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 163-174. <https://doi.org/10.30769/usbd.1027728>
- Keskin, U., & Bayram, A. (2023). Dijitalleşme sürecinde metaverse ve eğitim. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8097501>
- Köse, B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ. & Demirci, N. (2023). Öğretmen görüşlerine göre eğitimde yapay zekanın önemi. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71):4203-4209. Doi: <http://dx.doi.org/10.29228/JOSH AS.74125>
- Kuş, O. (2022). Metaverse: 'Dijital büyük patlamada' fırsatlar ve endişelere yönelik algılar. *Intermedia International e-journal*, 8(15), 245-266. Doi: 10.21645/intermedia.2021.109
- Lindner, A., Romeike, R., Jasute, E., & Pozdniakov, S. (2019, Kasım). *Teachers' perspectives on artificial intelligence* (Öz). In 12th International conference on informatics in schools, Situation, evaluation and perspectives, ISSEP Konferansında sunulan bildiri. Larnaka, Cyprus. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/337716601_Teachers'_Perspectives_on_Artificial_Intelligence#fullTextFileContent
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. S. Turan (Editör) 3. Baskı. Nobel Akademik Yayıncılık
- Mert, M., & Güneş, P. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1), 35-47.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum, Proc. SPIE 2351, *Telem manipulator and Telepresence Technologies*. <https://doi.org/10.1117/12.197321>
- Munakata, T. (2008). Fundamentals of the new artificial intelligence: Neural, evolutionary, fuzzy and more. Doi:10.1007/978-1-84628-839-5. (2. Baskı)
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486–497. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>

- Nalbant, K. G. (2021). Eğitimde yapay zeka faktörü. *Uluslararası Fen ve Uygulamalı Bilimler Kongresi*. 196-201.
- Odabaş, E. (2024). *Metaverse evreninin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Pınar, M. A. & Dönel Akgül, G. (2024). Hücre ve bölünmeler ünitesinin işlenmesinde eğitsel dijital oyunların etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi-IBAD Journal of Social Sciences*, (17), 1-24. <https://doi.org/10.21733/ibad.1441957>
- Pujiastuti, H., & Haryadi, R. (2024). The effectiveness of using augmented reality on the geometry thinking ability of junior high school students. *Procedia Computer Science*. (234), 1738-1745. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.180>.
- Rahmat, A. D., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Perdana, R. (2023). Implementation of mobile augmented reality on physics learning in junior high school students. *Journal of Education and E- Learning Research*, 10(2), 132–140. 10.20448/jeelr.v10i2.4474
- Saltan, F., Türkyılmaz, T., Karaçaltı, C., & Bilir, K. (2018). Use of current educational technology in science education: A scoping review. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 47(1), 308-336.
- Sun, X. (2024). The application of artificial intelligence in education. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 5, 953-959. <https://doi.org/10.62051/yfkk2r20>
- Şentürk M.F., Gürkaş-Aydın Z., & Aydın M.A. (2022). Eğitimde metaverse ve uygulamaları hakkında bir araştırma. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(4), 1424- 1430. DOI: 10.31202/ecjse.1135616
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented reality applications in education: Teachers point of view. *Education Sciences*. 9(2), 99. <https://doi.org/10.3390/educsci9020099>
- Venkatesan, M., Mohan, H., Ryan, J. R., Schürch, C. M., Nolan, G. P., Frakes, D. H., & Coşkun, A. F. (2021). Virtual and augmented reality for biomedical applications. *Cell reports. Medicine*, 2(7), 100348. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348>
- Yenice, N., Alpak Tunç, G., & Yavaşoğlu, N. (2019). Eğitsel oyun uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 87-100. <https://doi.org/10.19160/ijer.369935>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.