

Inspiring Technologies and Innovations

December 2024, Volume: 3 Issue: 2

Araştırma Makalesi **Hologram Teknolojilerinin Yapay Zekâ ile Desteklenmesine Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi****Ashhan KARATAŞ^a**^aİstanbul Arel Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, TÜRKİYE.ORCID^a: 0000-0002-4567-7088

Sorumlu Yazar e-mail: aslihankaratas@arel.edu.tr

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14541850>

Gönderilme : 05.09.2024 Kabul : 10.11.2024 Sayfalar : 25-34

ÖZET: Eğitimde dijital dönüşüm, yenilikçi teknolojilerin entegrasyonu ile birlikte öğrenci öğrenme deneyimlerini yeniden şekillendirmekte ve daha etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Bu bağlamda, hologram teknolojisi, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olan ve öğrenme süreçlerine görselleştirme ile etkileşim katma potansiyeli taşıyan önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Hologram teknolojilerinin yapay zekâ ile desteklenmesinin eğitim alanına entegrasyonunun, geleneksel öğretim yöntemlerini dönüştürerek öğrenme süreçlerinde kişiselleştirilmiş bir deneyim sunması beklenmektedir. Bu çalışmada, hologram teknolojilerinin yapay zekâ ile desteklenmesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yöntemi ile desenlenmiştir. Katılımcılar, farklı eğitim seviyelerinde, branşlarda, okullarda görev yapan ve ilgili alanda yüksek lisans eğitimine devam eden öğretmenlerden oluşmaktadır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular aracılığıyla öğretmenlerin hologram teknolojilerinin yapay zekâ ile desteklenmesi hakkındaki görüşleri tematik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmanın öğretmenlerin bu iki yenilikçi teknolojinin bir arada kullanımına ilişkin görüşlerini değerlendirerek, eğitimde geleceğin sınıflarına dair yeni perspektifler sunması beklenmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Hologram teknolojileri, yapay zekâ, XR teknolojileri, eğitimde yapay zekâ, karma gerçeklik uygulamaları

ABSTRACT: The digital transformation in education, together with the integration of innovative technologies, is reshaping students' learning experiences and providing a more interactive learning environment. In this context, hologram technology stands out as an important tool that helps students better understand abstract concepts and has the potential to add interaction to the learning process through visualization. It is expected that the integration of hologram technologies supported by artificial intelligence in the field of education will transform traditional teaching methods and provide a personalized experience in learning processes. This research aims to investigate teachers' views on the support of hologram technologies with artificial intelligence. The research was designed using the phenomenology method, which is a qualitative research method. The participants consist of teachers working in different levels of education, branches, schools, and continuing their master's degree in the relevant field. The views of the teachers on the support of hologram technologies with artificial intelligence were analyzed with the method of thematic analysis through the questions in the prepared semi-structured interview form. It is expected that this research will evaluate teachers' views on the combined use of these two innovative technologies and provide new perspectives on the future classrooms in education.

KEYWORDS: Hologram technologies, artificial intelligence, XR technologies, artificial intelligence in education, mixed reality applications

1. GİRİŞ

Son yıllarda eğitimde dijitalleşme ve yenilikçi teknolojilerin kullanımı, eğitim süreçlerini dönüştürme potansiyeli taşımakta ve öğrencilere daha etkileşimli öğrenme deneyimleri sunmaktadır [1]. Bu dönüşüm içerisinde yer alan hologram teknolojileri, özellikle öğrencilerin öğrenme süreçlerinde görselleştirme ve etkileşim kapasitesiyle dikkat çeken araçlardır. Hologramlar, üç boyutlu görüntü sunumları aracılığıyla soyut bilgilerin daha anlaşılır hale gelmesine katkıda bulunmakta; sınıf ortamında öğrencilere farklı perspektifler sunarak öğrenme motivasyonunu artırmaktadır [2].

Eğitimde görsel teknolojilerin, özellikle de üç boyutlu içerik sunabilen araçların kullanımı, bilgiye dayalı kavramları ve soyut içerikleri daha somut hale getirmekte önemli bir rol oynamaktadır [3]. Bununla birlikte, eğitimcilerin hologram teknolojileri, yapay zekâ (YZ) gibi güncel teknolojileri sınıf ortamında etkili bir şekilde uygulamaları için gerekli yetkinliklere sahip olmaları önemlidir. Öğretmenlerin hologram teknolojisine yönelik deneyimleri ve algıları, bu teknolojinin eğitim süreçlerine entegre edilmesinde belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır [4]. YZ'nin hologramlarla desteklenmesi öğrencilere kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlama, bireyselleştirilmiş öğretim ve dinamik içerikler sunma gibi imkânlar sunarak öğrenme sürecini daha esnek hale getirmektedir. Literatürde hologram ve YZ teknolojilerinin eğitimde nasıl algılandığına dair yeterli

araştırma bulunmamaktadır [5,6]. Bu durum, öğretmenlerin teknolojiyi ne ölçüde benimseyip uygulayabildikleri konusunda belirsizlikler yaratmakta ve mevcut durumu anlamayı zorlaştırmaktadır.

Literatürdeki mevcut araştırmalar bu teknolojilerin öğrenci motivasyonu, bilgiye erişim ve öğrenme kalıcılığı üzerinde olumlu etkiler sağladığını vurgulamaktadır [7]. Ancak, öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik tutumları, sınıf ortamında karşılaştıkları zorluklar ve ihtiyaç duydukları destekler gibi konular yeterince ele alınmamaktadır [8]. Öğretmenlerin bu yeni teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmesi için gerekli olan eğitim ve destek mekanizmaları konusundaki eksiklikler, eğitimdeki yeniliklerin benimsenmesi ve uygulanmasında ciddi bir engel oluşturmaktadır [9]. Özellikle öğretmenlerin bu yeni teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli olan desteklerin ve eğitim mekanizmalarının eksikliği, eğitimdeki dönüşüm sürecinin yavaşlamasına ve öğrencilerin potansiyel faydalardan tam olarak yararlanamamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, hologram teknolojisinin YZ ile desteklenmesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi ile öğretmenlerin bu teknolojiyi nasıl algıladıkları, sınıf ortamında karşılaştıkları zorluklar ve ihtiyaç duydukları destek türleri belirlenerek, literatüre katkı sunulmaya çalışılacaktır.

1.1. Yapay Zekâ

Alan Turing, 1950 yılında yayımladığı "Computing Machinery and Intelligence" (Bilgi İşlem Makineleri ve Zekâ) makalesinde "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu derinlemesine incelemiş ve YZ'nin düşünsel temellerini "makine" ve "düşünmek" kavramlarının bileşiminden hareketle açıklamıştır [10]. YZ'nin kurucusu olarak tanınan Turing'in yanı sıra McCarthy, Minsky, Rochester ve Shannon gibi öncü bilim insanlarının 1956 Dortmund Konferansı'nda sundukları öneri mektubu, bu alandaki akademik çalışmaların başlangıcını temsil etmektedir. Bu konferansta YZ kavramı ilk kez resmi olarak dile getirilmiş ve bilimsel bir disiplin olarak tanıtılmıştır. Bu tarihten itibaren YZ, bilgisayar biliminin önemli bir alt dalı olarak hızla gelişmiş ve çok çeşitli uygulama alanlarında kullanılmaya başlanmıştır [11].

YZ, bilgisayarların akıl yürütme, problem çözme, anlam çıkarma ve bu bilgileri genelleme gibi insana özgü bilişsel yetenekleri sergilemesi ve üst düzey bilişsel becerileri kullanabilmesi olarak tanımlanabilir [12]. Bu bağlamda YZ, doğal zekânın bir taklidini oluşturmayı amaçlayan bir kuram olarak öne çıkmaktadır [13]. YZ teknolojilerinin en önemli özellikleri, büyük miktarda veriyi işleyip analiz edebilme, desenleri tanımlayabilme ve bilinçli kararlar alabilme yeteneğidir. YZ, makine öğrenmesi, doğal dil işleme ve robotik gibi geniş çalışma alanlarında kullanılmaktadır [14]. Eğitim bağlamında ise YZ'nin sunduğu olanaklar arasında öğrenci davranışlarının sistematik izlenmesi ve analizi ile akademik başarı ve zekâ düzeylerinin objektif değerlendirilmesi yer almaktadır. Ayrıca sınıfta sanal asistanların sağladığı destek ve uzaktan eğitim için esnek ders programlarının hazırlanması, öğrenmenin bireyselleştirilmesi için akıllı öğrenme sistemlerinin uygulanmasına olanak tanımaktadır [15]. Bu imkânlar, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini güçlendirmeyi ve eğitim kalitesini artırmayı hedeflemektedir [16].

Günümüzde YZ uygulamaları, kişiselleştirilmiş eğitim programlarının oluşturulması, bireysel performansların sürekli izlenmesi, ders içeriği geliştirme ve öğretim modellerinin belirlenmesi gibi işlevlerle eğitim kalitesini önemli ölçüde artırmaktadır [17]. Özellikle eğitim süreçlerine entegre edilen hologram teknolojileri, YZ ile desteklendiğinde; öğrenci katılımını artırma, soyut kavramları görselleştirme ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirme potansiyeli taşımaktadır. Bu tür yenilikçi uygulamaların, eğitimde teknolojinin entegrasyonunu sağlamanın yanı sıra öğrenci öğrenme deneyimlerini daha etkili hale getireceği düşünülmektedir.

1.2. Hologram Teknolojileri

Hologram, genellikle ışık demetleriyle kaydedilen girişim desenlerinden yeniden üretilen iki boyutlu bir yüzeyde üç boyutlu (3D) görüntülerin görüntülenmesini sağlayan bir tekniktir [18,19]. Bu teknoloji, soyut kavramların eğitimde daha somut ve erişilebilir hale getirilmesi açısından önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Hologramların sağladığı gerçekçi üç boyutlu temsiller, öğrenme deneyimini derinleştirirken, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını pekiştirip öğrenme motivasyonlarını artırmaktadır [20]. Hologram teknolojisi, üç boyutlu nesnelerin gerçek zamanlı olarak yaratılmasına olanak tanıyarak eğitim ortamlarında yenilikçi bir boyut kazandırmaktadır.

Hologram teknolojileri, hem görsel hem de görsel olmayan içeriklerin üç boyutlu sunumunu mümkün kılmakta ve bu sayede gerçek dünyayı taklit eden hologramlar oluşturularak kullanıcılara gerçeküstü deneyimler yaşatmaktadır. Hologram teknolojileri, eğitim, iletişim, pazarlama ve müzik gibi çeşitli sektörlerde giderek artan bir etki alanı bulmaktadır. Tıp eğitiminde, öğrencilere gerçekçi hologramlar aracılığıyla detaylı anatomik yapılar üzerinde pratik yapma imkânı sunulması, kavramsal anlayışlarının pekişmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Eğitim süreçlerinde hologramların sunduğu üç boyutlu görseller, soyut kavramların daha somut biçimlerde deneyimlenmesine olanak tanımakta ve bu durum, öğrenme motivasyonunu artırarak görsel ve etkileşimli öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir.

Hologramların YZ ile birleşimi, bu deneyimlerin daha da geliştirilmesi ve etkileşimli hale gelmesini sağlamaktadır. YZ uygulamaları, derin öğrenme yöntemleri ve veri analizi gibi alanlarla, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre daha kişiselleştirilmiş ve gerçek zamanlı içeriklerin ortaya konmasına imkân tanımaktadır [21]. Bu etkileşim, öğrenme süreçlerinin daha dinamik ve etkili hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Eğitimcilerin, bu yeni araçları etkili bir şekilde kullanabilmeleri için belirli bir bilgi

ve pedagojik yeterliliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, eğitimcilerin hologram teknolojisini benimseme düzeyi, eğitimdeki yeniliklerin etkili bir biçimde uygulanmasında belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmanın temel amacı, hologram teknolojisinin YZ ile desteklemesine yönelik öğretmenlerinin görüşlerini derinlemesine incelemektir. Bu çalışmada “Hologram teknolojisinin YZ ile desteklenmesine yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise şu şekildedir;

1.Öğretmenlerin eğitimde hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde eğitim aktörlerinin rolüne yönelik görüşleri nelerdir?

2.Öğretmenlerin eğitimde hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde mali kaynaklara yönelik görüşleri nelerdir?

3.Öğretmenlerin hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde eğitim ve öğretim süreçlerine yönelik görüşleri nelerdir?

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma amacının yapısı gereği bu çalışma nitel araştırma olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, verilerin toplanmasına, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma, nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde desenlenmiştir. Nitel araştırma, "olayların, gerçekleştiği doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ele alındığı ve gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı bir araştırma yöntemi" olarak tanımlanmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden “fenomenoloji modeli” kullanılmıştır. Fenomenoloji, yabancı olmayan fakat tam olarak kavranamayan olguları derinlemesine bir şekilde araştırır [22]. Fenomenolojinin amacı, bireylerin yaşadıkları deneyimlere dair kişisel algılarını ve bu deneyimlerin ardındaki anlamları daha geniş bir düzlemde anlamlandırmaktır. Bu yöntem, araştırmanın amacına bağlı olarak katılımcıların öznel deneyimlerini analiz ederek, daha derinlemesine ve zengin bir veri sunmayı mümkün kılmaktadır. Durum çalışması, belirli bir olguyu, durumu veya bağlamı derinlemesine inceleyen araştırma desendir [23]. Durumlar, zaman ve eylemlerle sınırlı olduğundan fenomenoloji yönteminin araştırmasının doğasına uygun olduğu düşünülmüştür. Bu bağlamda, fenomenolojik yaklaşım, araştırmanın problem sorusuna yanıt bulma sürecinde daha nitelikli ve anlamlı veriler elde etmeye olanak sağlayacaktır.

2.2. Çalışma Grubu

Katılımcıların belirlenmesinde örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi araştırmacının hedefi olan evrenden örneklemini oluştururken ulaşabileceği en kolay öğelere yönelmesi olarak tanımlanabilir [24]. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi diğer örnekleme yöntemlerinin birçoğuna göre evreni temsil etme noktasında zayıf olsa da araştırmaya hız ve pratiklik kazandırılarak, araştırmacının kendisine yakın olan ve erişimi kolay olan bir durumu seçmesi söz konusudur. Kolay ulaşılabilir örneklemler genelde daha az maliyetlidir ve tanıdık bir örnekleme araştırmacılar için daha pratiktir [22]. Araştırmaya dâhil edilme kriteri olarak İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa’da yer alan üç boyutlu sanal teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla kurulan ve hologram teknolojilerini de yerinde birebir deneyimleme fırsatı sunan YETAM teknoloji merkezini deneyimlemiş öğretmenlerin araştırmaya daha fazla katkı sunacağı düşünülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde yüksek lisans yapan sekiz öğretmen oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğretmenler yüksek lisans ders döneminde sanal, artırılmış ve karma gerçeklik dersini almış ve araştırmaya gönüllü katılım sağlamak istediklerini beyan etmişlerdir.

Tablo 1. Çalışma grubu ile ilgili bilgiler

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Görev Yaptığı Okul Türü	Branş
A1	Kadın	Özel	Bilişim Teknolojileri
A2	Kadın	Özel	Bilişim Teknolojileri
A3	Erkek	Devlet	Bilişim Teknolojileri
A4	Kadın	Devlet	İngilizce
A5	Erkek	Özel	Bilişim Teknolojileri
A6	Kadın	Devlet	Bilişim Teknolojileri
A7	Erkek	Devlet	Bilişim Teknolojileri
A8	Kadın	Devlet	İngilizce

Tablo 1’de görüldüğü gibi katılımcıların beşi kadın, üçü erkektir. Katılımcıların dördü devlet okullarında, dördü ise özel okullarda görev yapmaktadır. Katılımcıların altısı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım branşında, ikisi ise İngilizce branşında görev yapmaktadır. Katılımcılara ait görüşlere yer verilirken A harfinden başlamak üzere katılımcı kodları verilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Fenomenoloji desenine göre yürütülen bu araştırmanın verilerini toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Bireyin algı ve yorumları en doğru şekilde kendi açıklamalarıyla ortaya çıkar. Görüşme sırasında sorulan soruların katı sınırlamalar olmaksızın, görüşme sırasında ortaya çıkan yeni bilgilere göre esnek bir şekilde şekillendirilebilmesi; bu sayede görüşülen kişinin kendini daha rahat hissetmesi ve duygu, düşünce ve deneyimlerini daha ayrıntılı bir şekilde ifade etme fırsatı bulması göz önüne alınarak, yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmanın amacına daha uygun olacağı düşünülmüştür [25]. Verilerin toplanmasında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu gerekli alan yazın taramasının ardından araştırmacı tarafından geliştirilmiş, geçerliği saptanmak üzere bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında çalışan iki ve eğitim bilimleri alanında çalışan bir öğretim elemanının uzman görüşüne sunulmuştur. Araştırmanın amacına uygun hazırlanan sorulara dair üç alan uzmanından alınan görüşler doğrultusunda sorular düzenlenmiştir. Uzman görüşleri ışığında formda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra dokuz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış forma son hali verilmiştir. Görüşmeler çevrimiçi görüntülü görüşme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin gün ve saati katılımcıların uygunluğuna göre bir hafta önceden randevu alınarak ayarlanmıştır. Çevrim içi görüşmelerin, ses kaydına alınması katılımcıların rızası ile gerçekleştirilmiştir. Sekiz katılımcıdan bir katılımcı ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında sorularda herhangi bir değişiklik yapılması gerekmediğine karar verildiğinden pilot uygulama da bulgulara dâhil edilmiştir. Ayrıca görüşmeler sırasında araştırmacı notları alınmış bunlar da analize dâhil edilmiştir.

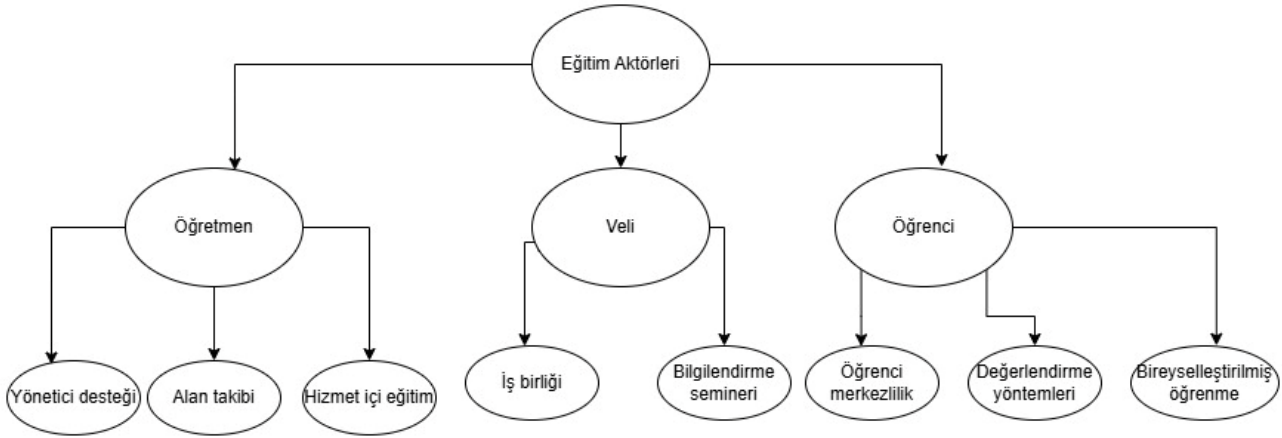
Araştırmanın, inanılabilirliğini sağlamak amacıyla inandırıcılık ve aktarılabirlik kriterleri değerlendirilmiştir. İnandırıcılık için katılımcı teyidi ve uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Sürekli aynı ortamda bulunma aynı zamanda karşılıklı güvene dayalı ve dostça bir ilişkinin kurulmasını, doğru ve eksiksiz yanıtlar alınmasını sağlar [26]. Araştırmacı sanal, artırılmış ve karma gerçeklik dersini katılımcılar ile birlikte almış ve grupla YETAM’ı deneyimlemiştir. Araştırmacının sahip olabileceği bazı öznel varsayımları önlemek için görüşme sonunda talep eden katılımcılara görüşme bulguları iletilmiş ve dönüt istenmiştir. Aktarılabirlik için örneklem büyüklüğünün belirlenmesine dikkat edilmiştir. Çalışma grubundaki katılımcıların belirlenmesinde veri doygunluğu esas alınmıştır. Veri doygunluğuna ulaşmada benzer yanıtların sorular için tekrar edilmesine dikkat edilmiştir [27].

2.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Tematik analiz, metinsel verileri belirli kodlar ve temalar çerçevesinde inceleyerek, bu verilerden anlamlı örüntüler çıkarmaya olanak sağlar. Amaç, katılımcıların deneyimlerinde öne çıkan ortak temaları belirlemek ve bu deneyimlerin ardındaki temel anlamları keşfetmektir. Bu analiz, katılımcıların görüşlerinde sıklıkla tekrar eden temaları ortaya çıkararak, bu deneyimlerin hangi açılardan benzerlik gösterdiğini ya da farklılaştığını anlamayı sağlar [28]. Bu çalışmada hem düşünceler hem de altında yatan derin anlamları keşfetmek amaçlandığından esnek bir yapıya sahip olan tematik analiz kullanılmıştır. Görüşmelerin tamamlanmasının ardından görüşme formunda yer alan sorular doğrultusunda verilerin analizine verilerden elde edilen transkripsiyonlar baştan sona okunması ile başlanmıştır. Tekrar tekrar okumalar yapılmış ve üzerine notlar alınarak ön kodlama yapılmıştır. En az iki katılımcının bahsettiği kod listesine eklenmiştir. Ön kodlamadan elde edilen bulgular alt alta sıralanarak listelenmiştir. Doküman üzerinde elemeler yapılmış ve tekrar eden kodlar silinmiştir. Ardından ana kodlama aşamasına geçilerek elde edilen bulgular tema, alt tema ve kod olacak şekilde gruplanmış ve tablolaştırılmıştır. Aynı tema altından ortaya çıkan benzer kodlar birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen tablo zihin haritası yöntemiyle dijital ortamda çizilmiştir. Öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlar haritaya işlenmiş ve bu işlem bütün görüşmeler için tekrarlanmıştır. Veriler bulgu olarak sunulmaya hazır hale getirilmiştir. Bulgulara ait alıntılar araştırmaya eklenmiştir.

3. SONUÇLAR

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin görüşleri temel alınarak hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesine yönelik aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Öğretmenlerin eğitimde hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde eğitim aktörlerinin rolüne yönelik görüşleri sorulmuş ve Şekil 1’de görüldüğü üzere “eğitim aktörleri” teması elde edilmiştir.



Şekil 1. Eğitim aktörleri teması

Şekil 1’de görüldüğü üzere “eğitim aktörleri” teması “öğretmen”, “veli” ve öğrenci” alt temalarından oluşmaktadır. Bu konudaki öğretmenlerden bazılarının görüşleri aşağıdaki şekildedir:

A1: “Veli seminerleri de düzenlenmeli. Veliler bilmek istiyorlar çocuklarının eğitim açısından neler yaptığını. Özellikle özel okul velileri.”

A8: “Yapay zekâ konusunda öğretmen eğitimlerine geç kaldık ve bu, öğrencilere de yansıyor. Hologram teknolojisi için de benzer bir durum olabilir. Eğitim eksikliği nedeniyle teknolojinin avantajlarından tam olarak yararlanamayabiliriz. Ancak eğitimler verildiği ve her branş için entegrasyon çözümleri üretildiği takdirde bu alanda ilerleme kaydedilebilir. Ayrıca süreç hakkında mutlaka velilerin de bilgilendirilmesi gerekiyor.”

A4: “Bu teknolojiler için yeterli sayıda öğretmen var mı? Öncelikle bu işi yönetecek kişilerin eğitilmesi gerekiyor. Ayrıca öğretmenlerin bu teknolojilere istekli olup olmamaları da önemli. Her öğrenciye bu fırsatı tanıyabilmek için sınıf mevcutlarını azaltmak ve gerekli teknolojik donanımı sağlamak gerekiyor. İstanbul gibi yerlerde, elli beş kişilik sınıflarda bunun kısa zamanda gerçekleşebileceğini düşünmüyorum. Birçok okulun bilgisayar laboratuvarı yok ya da olanlar çok eski ve internet ciddi bir problem.”

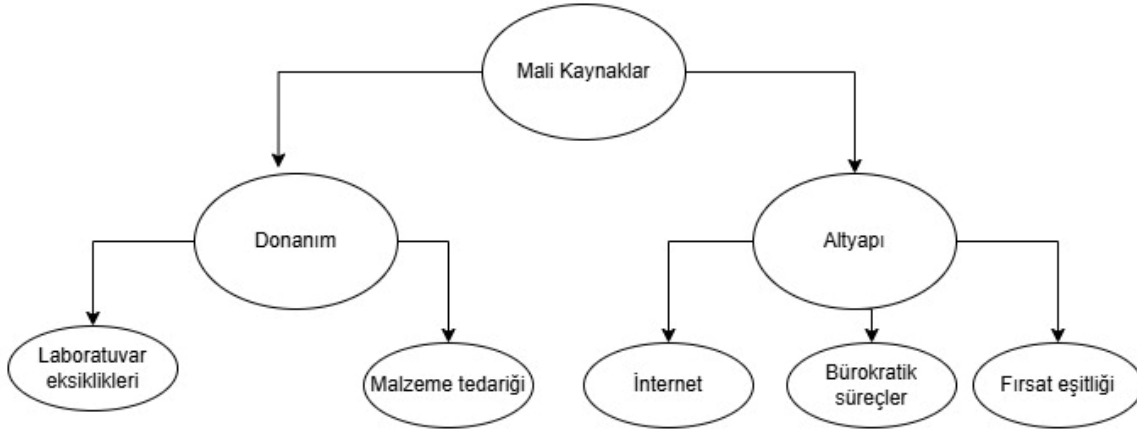
A5: “Öğretmen eğitimleri çok önemli. Özellikle akademik alanda bu kritik. Birçok öğretmen güncel teknolojileri kullanmadıkları ya da kullanmak istemedikleri için öğrenmek yerine reddetmeyi tercih ediyorlar. Temelde öncelikle sanırım öğretmen ve yöneticileri bu teknolojileri kullanmaya ikna etmemiz gerekiyor.”

Hologram teknolojileri ve YZ destekli uygulamaların eğitim sistemine entegrasyonu, öğretmenler için yeni ve etkili bir öğretim yöntemi sunmaktadır. Aydoğan’ın [29] araştırması, hologram teknolojisinin eğitimde kolektif aktiviteyi ve bütünlüğü nasıl desteklediğini ortaya koyarak, bu teknolojinin öğretmenlerin sınıf içi etkileşimlerini zenginleştirme potansiyelini göstermektedir. Orcos ve arkadaşları [30] YZ destekli hologramların öğretmenlerin sınıf içerisindeki otoritelerini korurken aynı zamanda derslerde yaratıcılığı teşvik ettiğini ve öğrencilerin dikkatini çektiğini ifade etmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin yeni teknolojilerle donatılmış sınıf ortamlarında hem bilgi aktarımında hem de yaratıcı etkinliklerde daha fazla esneklik ve derinlik kazandığını göstermektedir.

YZ ve hologram teknolojilerinin eğitimde kullanımı, sadece öğretmenleri değil, aynı zamanda velilerin eğitim sürecine dâhil olma biçimlerini de etkilemektedir. Veliler, bu tür teknolojilerin kullanımı sayesinde çocuklarının eğitim süreçlerine daha yakın olabilmekte ve akademik gelişimlerini daha somut bir şekilde gözlemleyebilmektedir. Bu sayede veliler, öğrencilerin eğitim süreçlerine daha bilinçli ve aktif bir şekilde katılmaktadır.

Öğrenciler açısından hologram ve YZ teknolojilerinin kullanımı, öğrenme süreçlerini daha cazip hale getirmekte ve motivasyonu artırmaktadır. Adıgüzel’in [31] araştırmasında, hologram teknolojisinin kullanımı öğrencilerin akademik performanslarını ve derslere olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Rehman ve arkadaşları ve Elmarash ve arkadaşları [32,33] ise bu teknolojinin öğrencilerin anlamalarını derinleştirdiğini ve soyut kavramları görselleştirerek öğrenme sürecine katkı sağladığını belirtmektedir. Bu bulgular, öğrencilerin teknoloji aracılığıyla daha etkili ve anlamlı öğrenme deneyimleri yaşadığını göstermektedir.

Öğretmenlerin eğitimde hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde mali kaynaklara yönelik görüşleri sorulmuş ve Şekil 2’de görüldüğü üzere “mali kaynaklar” teması elde edilmiştir.



Şekil 2. Mali kaynaklar teması

Şekil 2’de görüldüğü üzere “mali kaynaklar” teması “donanım” ve altyapı” alt temalarından oluşmaktadır. Bu konudaki öğretmenlerden bazılarının görüşleri aşağıdaki şekildedir:

A3: “Çeşitli teknolojik imkânsızlıklar nedeniyle bu tür yeniliklerin kullanılabilmesi için bireysel çaba ya da ek araçlar gerekiyor. Örneğin, özel gözlükler lazım ya da ortamın uygun hale getirilmesi gerekiyor. Eğitim kurumlarında, özellikle devlet okullarında, bu tür imkânların sağlanması nispeten zor.”

A5: “Bu teknoloji, İstanbul’daki ve Ankara’daki öğrencilerle aynı zamanda Şırnak’taki çocuklara da fırsat eşitliği sunabilirse, işte o zaman ülkemize gerçek bir fayda sağlar.”

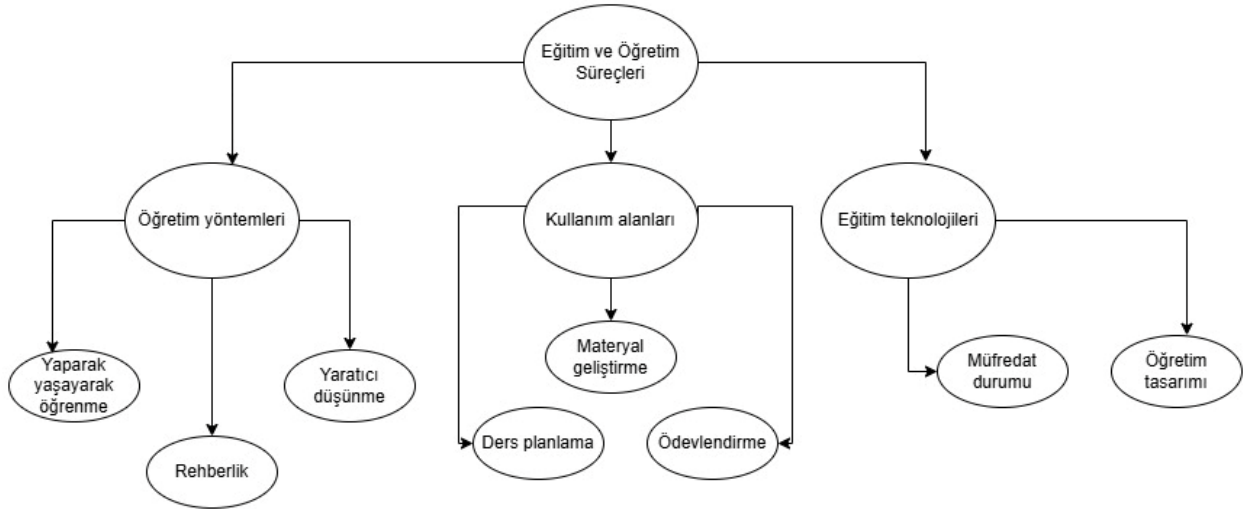
A3: “Çok güzel uygulamalar var; bireyselleştirilebiliyor, fakat kaç okulda bu teknolojileri uygulayabiliyoruz? Kaç öğrenciye ulaşabiliyoruz? Buradaki yetersizlikler ve sınırlamalar aşamadığı sürece bu teknolojilerin etkisini uzun vadede görebileceğimizi düşünmüyorum. Yapay zekâ ile bir dönüşüm yaşanıyor ve biz bunu kaçırıyoruz. Okullarda klasik bilgisayar laboratuvarları yerine bu teknolojilerin kullanılabilmesi sanal ortamlar tasarlanabilir. Eski tip bilgisayar sınıflarını geride bırakmalıyız ki hala bu imkâna sahip olmayan okullar var. Bu hazırlıklar yapılmadığı takdirde, gelişmeleri yakalayamıyoruz ve sürekli geride kalıyoruz. Her gün yeni bir teknoloji ortaya çıkıyor ve inanılmaz bir hızla değişim yaşanıyor. Bu durum, ilgilenenleri de ilgilennemeyenleri de etkileyecek. Maalesef bu konuda bir hazırlık göremiyorum.”

A8: “Türkiye olarak yapay zekâyâ hazır değiliz. Web 2.0 araçlarını bile zor kabul ettik; çoğu aracı sınıflarımızda yasaklardan dolayı hala kullanamıyoruz. Yüksek hızlı internet bağlantımız yok. Şu görüşmeyi yaparken bile donmalar yaşıyoruz. Bence en yüksek parayı verip en kalitesiz interneti kullanıyoruz.”

Hologram ve YZ teknolojilerinin eğitimde yaygınlaşması, gerekli donanımların sağlanması ile doğrudan ilişkilidir. Kalansooriya ve arkadaşları [34] çalışmasında, üç boyutlu hologram teknolojisinin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için altyapı ve teknik bilgi eksikliğinin yanı sıra yüksek maliyetlerin önemli bir engel teşkil ettiğini belirtmiştir. Özellikle devlet okulları gibi kısıtlı bütçeye sahip kurumlarda bu tür donanımların sağlanması zorlaşmakta ve teknolojik imkânların eksikliği nedeniyle öğrenciler arasında fırsat eşitsizliği meydana gelebilmektedir.

Altyapı eksiklikleri, özellikle internet bağlantısının yetersiz olması, hologram ve YZ teknolojilerinin desteklenmesinde bir diğer büyük engel olarak görülmektedir. Sabuncuoğlu [35] araştırmasında, sosyoekonomik farklılıkların eğitim kurumlarının dijital araçlara erişimini sınırladığını ve bu durumun eğitimde fırsat eşitliğini olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. İnternet altyapısının güçlendirilmesi, teknolojinin eğitimde etkili ve eşit bir şekilde kullanılabilmesi için temel bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Öğretmenlerin hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde eğitim ve öğretim süreçlerine yönelik görüşleri sorulmuş ve Şekil 3’de görüldüğü üzere “eğitim öğretim süreçleri” teması elde edilmiştir.



Şekil 3. Eğitim öğretim süreçleri teması

Şekil 3’de görüldüğü üzere “eğitim ve öğretim süreçleri” teması “kullanım alanları”, “öğretim yöntemleri” ve “eğitim teknolojileri” alt temalarından oluşmaktadır. Bu konudaki öğretmenlerden bazılarının görüşleri aşağıdaki şekildedir:

A8: “Öğrencilere materyal hazırlarken yapay zekâyı kullanıyorum. Geçen gün onlardan bir çalışma yapmalarını istedim ve verdiğim ödevde bir ‘close effect’ paragrafı yazmalarını talep ettim. Bu ödevle amaçladığım şey, öğrencilerin sadece paragraf yazmayı değil, aynı zamanda yapay zekâyı prompt vermeyi ve yapay zekâyı eleştirel bir gözle değerlendirmeyi öğrenmeleriydi. Mesela okulda telefonları güvenlik nedeniyle dolaplara koydurduk, ancak bir taraftan da yabancı dil derslerinde kullandığımız yapay zekâ uygulamalarını yasakladık. Bizim için bu uygulamalar aslında bir sözlük gibi işlev görüyordu.”

A2: “Yapay zekânın öğrencilerde yaratıcılığı azaltma ihtimalini dezavantaj olarak görüyorum. Gelişime açık bir alan olmasına rağmen yapay zekâlar henüz bizim onlara aktardığımız kadar bilgiye sahip. Evet, öğreniyorlar ancak bir insan kadar öğrenebildiklerini düşünmüyorum. Biz ne veriyorsak onu biliyorlar.”

A5: “Hologram teknolojisinin öğretmen rolünü değiştireceğini ve öğretmenin kişisel deneyim alanını oluşturan bir kişiye dönüşebileceğini düşünüyorum. İleride diğer teknolojilerle de entegre olursa öğrencilerin tüm eğitim süreçlerini takip eden, onlara eğitim veren, öğrenme stillerine göre uyarlanan ve öğrenme seviyelerini ölçerek genel uygulamaları çeşitlendirebilen birçok yenilik yapılabilir.”

A4: “Şu anki derslerde her şey çok iki boyutlu kalıyor. Örneğin bir restoranda geçen bir konuşmada hologram kullanılabilir. Kitaplardan okuduğumuz rol yapma aktiviteleri çok sınırlı kalıyor, hologramlarla bu geliştirilebilir. Teknolojiyi, ayrıca çeviri konusunda da sıkça kullanıyoruz.”

A1: “Çocukların dikkatini daha fazla çekecek ve daha etkili bir eğitim öğretim sağlayacaktır. Hem öğretim süreci açısından hem de öğrenci açısından iyi olacağını düşünüyorum.”

A7: “Yapay zekânın her ne kadar kendine ait bir dünya kuracağı konuşulsa da, kendi başına var olamayacağını düşünüyorum. Belki bu kadar çok öğretmen olmayacak, ama rehberlik edecek ve süreci başlatacak kişi yine bir insan olacaktır. Eğitimi daha da kısaltacak, ulaşılabilir ve somut hale getirecek diye düşünüyorum. Çünkü anlattığımız şeyler genelde teorik kalıyor.”

A8: “Yeni yeni yapay zekâyı başlıyoruz. Bu konuda ekstra ders olsa çok daha iyi olurdu, ancak maalesef böyle bir ders yok ya da erişilebilir değil. Okulumuzda bir bilişimci de yok. Her okulda teknik sıkıntılara karşı sorumlu bir kişinin olması gerektiğini düşünüyorum.”

Hologram ve YZ teknolojilerinin eğitim süreçlerindeki kullanımı, özellikle materyal hazırlama ve bilgi sunumunda öğretmenlere yeni olanaklar sağlamaktadır. Öğretmenler, YZ’yi materyal hazırlamada kullanarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilmektedir. Paredes ve Vazquez [36], bu teknolojilerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini kişiselleştirme ve daha görünür hale getirme kapasitesine sahip olduğunu belirtmektedir. Bu sayede öğrenciler, öğrenme sürecine daha aktif katılma fırsatı bulmaktadır.

Hologram teknolojileri, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkili hale getirmek için öğretim yöntemlerinde yenilikler sunmaktadır. Aslan ve Erdoğan’ın [37] araştırmasında, teknolojinin birden fazla duyuyu harekete geçirerek kalıcı öğrenmeyi desteklediği ve öğrencilerin öğrenme sürecine olan ilgisini artırdığı ifade edilmektedir. Özellikle hologramların dil derslerinde ve rol yapma

aktivitelerinde kullanımı, öğrencilerin katılımını ve motivasyonunu artırmaktadır. Bu yöntemler, öğrencilere daha zengin ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmektedir.

Hologram teknolojilerinin eğitimdeki rolü, geleneksel öğretim araçlarından farklı olarak, soyut kavramların somut hale getirilmesine olanak tanınmaktadır. Ramlie ve arkadaşları [38] çalışmasında, hologramların geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha yenilikçi ve etkili bir bilgi aktarımı sunduğu belirtilmektedir. Elmarash ve arkadaşları [34] ise hologram teknolojilerinin öğrencilerin ilgisini çektiğini, soyut nesnelere görselleştirme becerisini geliştirdiğini ve hayal gücünü beslediğini ifade etmektedir. Bu teknolojiler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini zenginleştirmektedir.

4. TARTIŞMA

Hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde eğitim aktörleri önemli zorluklarla karşılaşmaktadır. Öğretmenler, yenilikçi öğretim yöntemlerini benimserken sınıf içi uygulamalarda yetersiz donanım ve kaynak eksikliği nedeniyle etkili sonuçlar elde etmekte zorlanmaktadır. Veliler, çocuklarının eğitim süreçlerine daha aktif katılmayı isterken, teknolojiye erişim imkânlarının sınırlı olması ve gelişimi etkin bir şekilde desteklemelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenciler ise hologram ve YZ teknolojileri ile tanışmalarına rağmen yaşanan eksiklikler nedeniyle teknolojinin imkânlarından yararlanma fırsatını bulamamaktadır.

Mali kaynakların yetersizliği, hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesini sürdürülebilir bir hale getirmek açısından engel teşkil etmektedir. Donanım ve altyapı eksiklikleri, eğitim süreçlerinin verimliliğini azaltmakta ve öğretmenlerin bu teknolojileri kullanarak öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yaratmalarını güçleştirmektedir. Eğitim kurumlarının bütçeleri, ihtiyaç duyulan teknolojik donanım ve altyapıyı karşılamada yetersiz kalmaktadır.

Eğitim ve öğretim süreçleri açısından hologram teknolojilerinin ve YZ ile desteklenmesinde çeşitli sorunlar gözlemlenmektedir. Altyapı eksiklikleri, bu teknolojilerin sınıf ortamına etkili bir şekilde dâhil edilmesini engellemekte ve eğitim teknolojilerinin sunduğu potansiyeli tam anlamıyla ortaya çıkarmada yetersiz kalmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin pedagojik becerilerini geliştirme ve öğrencilerin öğrenme ve öğretme deneyimlerini derinleştirme çabalarını zorlaştırmaktadır. Aynı zamanda eğitimde istenen yenilikçi ve kalıcı öğrenme deneyimlerinin elde edilmesini güçleştirmektedir.

Hologram teknolojilerinin YZ ile desteklenmesinde çağa yetişebilmek için öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik eğitimlerinin artırılması ve farkındalıklarının yükseltilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmen eğitim programlarına hologram ve YZ teknolojileri hakkında kapsamlı modüller eklenebilir ve hizmet içi eğitimler artırılabilir. Altyapı sorunlarının giderilmesi, özellikle internet erişimi ve donanım eksikliklerinin tamamlanması önemlidir. Eğitim kurumları ve yöneticiler, bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli finansal kaynakları sağlamalı ve yerel yönetimler bu süreçte destek olmalıdır. Ekonomik zorlukların aşılması için devlet desteği ve özel sektör iş birliği ile finansal kaynaklar sağlanmalıdır. Son olarak bu teknolojilerin benimsenmesi sürecinde toplumsal kabullerin artırılması için öğrenci, öğretmen ve velilere yönelik bilgilendirici ve teşvik edici seminerler düzenlenmelidir.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya yönelik teşvik ve katkılarından dolayı değerli hocam Doç. Dr. İrfan ŞİMŞEK'e teşekkür ederim.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Bu araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

VERİ KULLANILABİLİRLİĞİ BEYANI

Araştırma sırasında üretilen veya kullanılan tüm veriler, modeller ve kodlar gönderilen makalede yer almaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] A. Kirkwood ve L. Price, "Technology-Enhanced Learning and Teaching in Higher Education: What Is 'Enhanced' and How Do We Know? A Critical Literature Review," *Learning, Media and Technology*, vol. 39, no. 1, pp. 6-36, 2014.
- [2] Y. Tang, L. Yin, ve X. Yang, "Design and Implementation of Holographic Projections in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, vol. 13, no. 1, pp. 67-81, 2020.
- [3] S. Saçan, K. T. Yaralı, ve S. Z. Kavruk, "Çocukların 'yapay zekâ' kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi," *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, no. 64, pp. 274-296, 2022, doi: 10.21764/maeuefd.1074024.
- [4] G. Meço ve F. Coştu, "Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması," *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, vol. 12, no. 23, pp. 171-193, 2022.
- [5] R. Williams, H. W. Park, L. Oh, ve C. Breazeal, "Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education," *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2019, doi: 10.1609/aaai.v33i01.33019729.

- [6] S. Wang, F. Wang, Z. Zhu, J. Wang, T. Tran, ve Z. Du, "Artificial intelligence in education: A systematic literature review," *Expert Systems with Applications*, vol. 252, 2024, doi: 10.1016/j.eswa.2024.124167.
- [7] K. Alhumaid, "Four Ways Technology Has Negatively Changed Education," *Journal of Educational and Social Research*, vol. 9, no. 4, pp. 10-20, 2019.
- [8] W. Holmes, M. Bialik, ve C. Fadel, *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*, Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [9] M. Chassignol, A. Khoroshavin, A. Klimova, ve A. Bilyatdinova, "Artificial intelligence trends in education: A narrative overview," *Procedia Computer Science*, vol. 136, pp. 16-24, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.08.233.
- [10] A. M. Turing, "Computing Machinery and Intelligence," *Mind*, vol. 59, no. 236, pp. 433-460, 1950.
- [11] E. Alpaydın, *Yapay Öğrenme*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2013.
- [12] J. McCarthy, "From here to human-level AI," *Artificial Intelligence*, vol. 171, no. 18, pp. 1174-1182, 2007.
- [13] N. Nilsson, *The Mathematical Foundations of Learning Machines*, San Mateo: Morgan Kaufmann, 1990.
- [14] J. Aggarwal ve S. Kumar, "A survey on artificial intelligence," *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, vol. 1, no. 12, pp. 244-245, 2018, doi: 10.31224/osf.io/47a85.
- [15] B. Çukurbaşı, "Yapay zekâ," in *Senaryolarla Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Uygulamaları*, G. Yıldırım ve A. N. Önder, Eds. Ankara: Anı Yayıncılık, 2020.
- [16] V. Nabiyev ve A. K. Erümit, "Eğitimde Yapay Zekâ Kuramdan Uygulamaya," in *Yapay Zekânın Temelleri*, 3rd ed., V. Nabiyev ve A. K. Erümit, Eds. Ankara: Pegem Akademi, 2022.
- [17] B. Karaca ve G. Telli, "Yapay zekânın çeşitli süreçlerdeki rolü ve tahminleme fonksiyonu," in *Yapay Zekâ ve Gelecek*, G. Telli, Ed. İstanbul: Doğu Kitapevi, pp. 172-185, 2019.
- [18] A. Ratan ve R. Gatiyala, "Holography-Working Principle and Applications," 2015, doi: 10.13140/RG.2.1.2688.4649.
- [19] A. Elmorshidy, "Holographic Projection Technology: The World is Changing," *Journal of Telecommunications*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [20] R. A. Walker, "Holograms as Teaching Agents," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 415, no. 012076, pp. 4-5, 2013, doi: 10.1088/1742-6596/415/1/012076.
- [21] E. E. I. Barcellos ve G. B. Junior, "The interactive holography as metaphor and innovation in optical representation in design," *Procedia Manufacturing*, vol. 3, pp. 754-761, 2015.
- [22] A. Yıldırım ve H. Şimşek, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2016.
- [23] J. W. Creswell, *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*, M. Bütün ve Ş. B. Demir, Çev., Ankara: Siyasal Kitabevi, 2013.
- [24] M. Q. Patton, *Qualitative Research*, New York: John Wiley and Sons, Ltd, 2005.
- [25] S. B. Merriam, *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama için Bir Rehber*, S. Turan, Çev. Ed., Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2013.
- [26] H. J. Streubert ve D. R. Carpenter, *Qualitative Research in Nursing*, 5th ed., Philadelphia: Lippincott Williams ve Wilkins, 2011.
- [27] M. Mason, "Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews," *Qualitative Social Research*, vol. 11, no. 1, pp. 1-12, 2010.
- [28] V. Braun ve V. Clarke, "Using thematic analysis in psychology," *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, no. 2, pp. 77-101, 2006, doi: 10.1191/1478088706qp063oa.
- [29] İ. Aydoğan, "Kuantum fiziğinin eğitim bilimlerine etkisi: Hologram ve morfik alanlar," *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 2, no. 31, pp. 189-198, 2011.
- [30] L. Orcos, N. Arís, C. E. Fernández ve Á. A. Magreñán, "Holographic tools for science learning," in *Learning Technology for Education Challenges*, L. Uden, D. Liberon ve Y. Liu, Eds. Springer, 2017, pp. 36-45, doi: 10.1007/978-3-319-62743-4_4.
- [31] S. Adıgüzel, "Dijital hologram kullanımının 4. sınıf fen öğretiminde akademik başarı ve tutuma etkisi," Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 2022.
- [32] M. Rehman, M. Shahbaz, R. Amir, H. Raza, ve K. Ayesha, "Stakeholders' perceptions regarding the use of hologram for educational purposes in District Toba Tek Singh, Pakistan," *Journal of Social Sciences Advancement*, vol. 2, no. 3, pp. 92-96, 2021, doi: 10.52223/JSSA21-020304-20.
- [33] G. Elmarash, M. Adrah, ve E. Eljadi, "3D hologram technology in Libyan educational institutions in future: Review," *Journal of Pure and Applied Sciences*, vol. 20, no. 3, pp. 6-10, 2021, doi: 10.51984/jopas.v20i3.1000.

- [34] P. Kalansooriya, A. Marasinghe, ve K. M. D. N. Bandara, "Assessing the applicability of 3D holographic technology as an enhanced technology for distance learning," *The IAFOR Journal of Education*, vol. 1, no. 16, pp. 43-57, 2015.
- [35] A. Sabuncuoğlu, "Designing one year curriculum to teach artificial intelligence for middle school," in *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pp. 96-102, 2020.
- [36] S. G. Paredes ve N. R. Vazquez, "Is holographic teaching an educational innovation?," *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, vol. 14, no. 4, pp. 1321-1336, 2020, doi: 10.1007/s12008-020-00700-w.
- [37] R. Aslan ve S. Erdođan, "21. yūzyılda hekimlik eđitimi: Sanal geręeklik, artırılmıř geręeklik, hologram," *Kocatepe Veteriner Dergisi*, vol. 3, no. 10, pp. 204-212, 2017, doi: 10.5578/kvj.57308.
- [38] M. Ramlie, A. Ali, ve A. Rokeman, "Design approach of hologram tutor: A conceptual framework," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 37-41, 2020, doi: 10.18178/ijiet.2020.10.1.1336