

## İLKOKUL KADEMESİNDE YAPILMIŞ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

AN ANALYSIS OF AUGMENTED REALITY STUDIES CONDUCTED IN  
PRIMARY EDUCATION

Dilek DEMİR\*, Çavuş ŞAHİN\*\*, Muzaffer ÖZDEMİR\*\*\*

Geliş Tarihi: 01.06.2023  
(Received)

Kabul Tarihi: 18.04.2024  
(Accepted)

**ÖZ:** Son yıllarda büyük bir ivme kazanan artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımıyla ilgili çalışmaların çoğaldığı görülmektedir. Bu araştırma ile, 2012-2022 yılları arasında ilkököl kademesinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını konu alan tez ve makalelerin belirlenen ölçütler doğrultusunda nasıl bir dağılım gösterdiğini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak YÖK Ulusal Tez Merkezi, TR Dizin ve DergiPark'ta yapılan tarama sonucunda 11 tez ve 3 makale araştırmaya dahil edilmiştir. Bu doğrultuda belirlenen çalışmalar Excel programında hazırlanan "Tez/Makale İnceleme Formu" ile yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi, ders, katılımcı sayısı, kullanılan yöntem, veri toplama aracı, elde edilen bulgular ve sonuçlar kategorilerine göre incelenmiştir. Buna göre en fazla sayıda araştırmanın 2022 ve 2019 yıllarında yapıldığı, en çok çalışmanın da yüksek lisans tezi olarak yer aldığı görülmüştür. Sınıf düzeyine bakıldığında en çok 4. sınıflarla çalışma yapıldığı ve Türkçe dersine yönelik araştırmaların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Katılımcı sayıları bakımından 1-30 katılımcılı çalışmaların sayıca fazla olduğu belirlenmiştir. Nicel ve karma çalışmaların nitel çalışmalardan daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca artırılmış gerçeklik teknolojisinin en çok akademik başarıya etkisinin incelendiği, ölçek olarak en çok öntest-sontest kullanıldığı da yine bulgular arasındadır. Bunlarla birlikte ilkököl kademesine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisinin yer aldığı çok az sayıda çalışma yapıldığı, matematik konularına yeterince yer verilmediği ve ilkökölün ilk yıllarında somut işlem dönemindeki öğrencilerle neredeyse hiç çalışma yapılmadığı ulaşılan sonuçlar arasındadır. Bu sonuçlar göz önünde bulundurularak ileride yapılacak çalışmalar için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Artırılmış Gerçeklik, İlkokul, İçerik Analizi, Doküman İnceleme

**ABSTRACT:** In recent years it is observed that studies related to the use of augmented reality technology in education have increased significantly. The aim of this research is to determine how the distribution of the theses and articles on the use of augmented reality technology in primary school level between 2012 and 2022, according to the predetermined

\* Uzm. Öğretmen, MEB, didemir17@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2308-9090.

\*\* Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, csahin25240@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4250-9898.

\*\*\* Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, mozdemir@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5490-238X.



OPEN ACCESS

© Copyright 2024 Demir & Şahin & Özdemir

criteria. For this purpose, 11 theses and 3 articles were included in the research as a result of the scanning conducted in YÖK National Thesis Center, TR Dizin, and DergiPark. The selected studies were analysed according to the categories of publication year, publication type, grade level, subject, number of participants, research method used, data collection tool, obtained findings, and results, through the "Thesis/Article Review Form" prepared in Excel program. It was observed that the largest number of studies were conducted in 2022 and 2019, and the most studies were included as master's theses. It was found that the most work was done with 4th graders and that research on the Türkçe course was in the majority when the grade level was examined. It has been determined that studies with participant counts ranging from 1 to 30 are more prevalent in terms of the number of participants. It was also observed that quantitative and mixed methods were preferred more than qualitative studies. Moreover, it was found that the academic achievement was the most examined effect of augmented reality technology, and pretest-posttest was the most used scale. However, it was concluded that there were very few studies on augmented reality technology in primary school level, not enough emphasis on mathematics topics, and almost no work was done with students in the concrete operational stage in the early years of primary school. Various suggestions were made for future studies considering these results.

**Keywords:** Augmented Reality, Primary School, Content Analysis, Document Review

#### EXTENDED ABSTRACT

Different tools are used in the integration of technology into education. One of these technologies is Augmented Reality (AR). Some of the potential benefits of integrating AR into the desired subject: include its ability to provide a rich content and learning environment, its accessibility through smartphones, its capability to capture students' interest, its provision of unlimited review opportunities and the ability for students to progress at their own pace, its ability to concretize abstract concepts, and its potential to facilitate hands-on and experiential learning. Both national and international literature reviews reveal numerous studies on the use of AR in education, and the increasing number of these studies necessitates a comprehensive overview of them. When examining the studies conducted in Turkey, it is observed that the use of AR in education gained momentum after 2010. It has been observed that only a small number of studies have focused on primary education level, specifically on the use of AR technology in primary schools. Furthermore, no comprehensive scanning study specifically targeting the use of AR technology in primary education has been encountered.

The aim of this research is to compile studies conducted on the use of AR technology in primary schools, providing a comprehensive approach regarding the publication year, publication type, grade level, subject, participant count, method used, data collection tool, obtained findings, and reached conclusions. To achieve this goal, scans were conducted on the YÖK National Thesis Center, TR Dizin and DergiPark platforms, and studies conducted on the use of AR in primary schools between 2012 and 2022 were examined. Among the 115 theses and 120 articles accessed, 11 theses and 3 articles specifically related to the primary school level were included in this research.

This study, conducted within the scope of qualitative research, employed document analysis technique. Altheide & Schneider (2013) define document analysis as a technique used to find, describe, acquire, and analyse documents in terms of relevance, importance, and

meaning. The document examination process proceeded as follows: Firstly, the theses and articles were downloaded in PDF format to search for answers to the research question. The originality of the studies was verified by investigating various questions (e.g., Are the researchers affiliated with the stated institutions? Are the publications listed in the specified sources? Were the data obtained from primary sources?). The downloaded documents were thoroughly examined, taking into considering the sub-problems of the research. The collected data were then analysed and reported. Each thesis and article reviewed were recorded in an Excel program using a "Thesis/Article Review Form". This form facilitated the evaluation of the included theses and articles based on categories such as publication year, publication type, research method used, data collection tools, grade level, number of participants, subject, findings, and conclusions.

In qualitative research, the concepts of validity and reliability are replaced by the concept of credibility. In line with the recommendations of Lincoln and Guba (1985; cited in Bassegy, 1999) to ensure credibility, the theses and articles obtained in this study were interacted with for an extended period. The data collected were examined by another researcher, and the research report provided detailed information about the process and findings. Additionally, a clear roadmap was outlined for individuals who wish to replicate the study, allowing them to confirm the findings.

The data collected through the Thesis/Article Review Form were analysed using content analysis method. Content analysis is a form of interpretation that aims to identify the basic meanings by examining a large amount of qualitative data (Patton, 2018). Hepkul (2002) defines content analysis as the application of scientific methods to textual documents. In this study, the studies recorded in the Thesis/Article Review Form were summarized and common concepts were identified based on the predetermined categories. In this way, similar data were grouped together. The frequency values of the common concepts obtained from the data, based on the sub-problems, were presented in tabular form.

According to this, it was observed that the highest number of studies were conducted in 2022 and 2019, with the majority of studies being master's theses. In terms of grade level, the majority of studies were conducted with 4th-grade students, and research on the Turkish language subject was predominant. It was determined that studies with 1-30 participants were more numerous in terms of participant numbers. Quantitative and mixed methods were more preferred than qualitative studies. Additionally, among the findings, it was observed that augmented reality technology was mainly examined in terms of its impact on academic achievement, and the most used measurement tool was pre-test/post-test. The findings from the studies indicate that the use of AG technology in lessons has a positive impact on academic achievement as well as attitudes, motivation, skills, and class participation. Only in three studies, no significant differences were found between the experimental and control groups. However, it should be noted that in one of these studies, the groups were not equalized before the experiment. Furthermore, when examining student opinions in the studies, it was observed that there were positive views on the use of AG technology in lessons, such as being fun, attention-grabbing, facilitating learning, concretizing concepts, enhancing retention, and promoting motivation. However, there were also negative views, such as fear of tablet malfunction, reluctance to share with peers, tablet freezing, application not opening, and fear of making mistakes. Based on these findings, it can be concluded that

there are only a few studies focusing on augmented reality technology in primary school, insufficient coverage of mathematics topics, and almost no studies conducted with students in the concrete operational stage in the early years of primary school.

### 1. GİRİŞ

18. yüzyılda buharlı makinelerin icadıyla başlayan sanayi devrimi önceki yüzyılda inanılmaz bir hızla yerini üçüncü aşama olan Endüstri 3.0'a bırakmıştır. Endüstri 3.0 1970'lerde başlayıp 2010'a kadar uzanan, kişisel bilgisayarlarla tanışılan ve bilişim teknolojilerinin kullanıldığı bir dönemi ifade etmektedir. Ardından gelen Endüstri 4.0 ise yapay zekâ, üç boyutlu yazıcılarla üretim, akıllı evler, otomasyon sistemleri, sanal teknolojiler ve daha pek çok teknolojik yenilikle hayatın merkezine yerleşmiş durumdadır. Tabii ki teknolojideki bu gelişmelerin eğitime yansımaları da kaçınılmazdır.

Teknolojinin eğitime entegrasyonunda birbirinden farklı araçlar kullanılmaktadır. Günümüzde ilk akla gelecek olanlar Sanal Gerçeklik (SG) ve Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojileridir. Kavram olarak birbirlerine yakın olsalar da temel farklılıkları vardır. Sanal gerçeklik, kullanıcının gerçek dünya yerine bilgisayar ile oluşturulmuş sanal bir çevre ile tamamen sarmalanmasını sağlarken, artırılmış gerçeklik kameralardan elde edilen gerçek görüntünün sanal nesnelere zenginleştirilmesidir (Azuma, 1997). Bu sanal nesnelere video, resim, ses, metin veya 3D modeller olabilir. Azuma, Bailiot, Behringer, Feiner, Julier ve MacIntyre (2001) AR'nin şu özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir;

- Gerçek nesnelere sanal olanları gerçek bir ortamda bir araya getirir,
- Sanal ve gerçek nesnelere etkileşim içindedir,
- Sanal nesnelere gerçek nesnelere göre konumlandırılır.

AG teknolojisinin üç türü vardır;

- Konum tabanlı AG
- Görüntü tabanlı AG
- Yüzey algılama tabanlı AG (Özdemir, 2020).

Bunlardan konum tabanlı AG, Global Positioning System (GPS) yardımıyla mobil cihazların konumunu belirlerken görüntü tabanlı AG' de ise oluşturulmuş sanal nesne kamera tarafından algılanan işaretleyici ile gerçek nesne görüntüsünün üzerine bindirilir (Pasareti, Hajdin, Patasaka, Jambori, Molnar ve Tucsanyi-Szabo, 2011). Görüntü tabanlı AG sayesinde basılı materyallerdeki düz metinler animasyon, video, ses veya etkileşim unsurlarıyla dinamik bir hale getirilmiş olur. Yüzey algılama tabanlı AG teknolojisi görüntü tabanlı AG ile benzer olmakla birlikte sanal nesnenin konumlandırılması için işaretleyiciler yerine algılanan düz zeminleri kullanmasıyla farklılaşır.

Sanal nesnelere gerçek dünya nesnelere üzerine eşzamanlı bindirildiği artırılmış gerçeklik uygulamaları hayal gücümüzün ötesinde bir deneyim sunmasıyla savunmadan eğitime çok farklı alanlarda kendine yer bulmuştur. Moda, inşaat,

dekorasyon, reklam, pazarlama, eğlence, mimari, turizm, tıp, havacılık bu alanlardan bazılarıdır. Hatta çeviri ve tercüme kullanımına yönelik örnekler de bulunmaktadır (Ebadi ve Ashrafabadi, 2022). Oyunların içinde de AG teknolojisinin kullanımı yaş farkı gözetmeksizin küçükten büyüğe her yaşta insanı kendine çekmiştir (Chong, Sethi, Loh ve Lateef, 2018). Bu kadar geniş bir alanda uygulama fırsatı bulan AG teknolojisinin eğitime yansımaları da gecikmemiştir. Özellikle akıllı telefonların bu kadar yaygınlaşması artırılmış gerçeklik teknolojisini daha ulaşılabilir kılmıştır (Furió, González-Gancedo, Juan, Seguí ve Costa, 2013). Bu durumun ise AG'nin eğitimde tercih edilmesinin başlıca nedenlerinden biri olduğu söylenebilir.

Gerek ekonomik gerek güvenlik sebebiyle gerçek ortamda ve gerçek nesnelere yapılamayan uygulamaların yerine kullanılacak alternatif yöntemler yıllardan beri araştırılmaktadır. Malzeme veya uygun ortam sıkıntısı çekilen durumlarda imdada AG teknolojisi yetişmektedir. AG'nin istenilen derse entegre edilebilir olması, entegre edildiği derste zengin bir içerik ve öğrenme ortamı sunması, akıllı telefonlar sayesinde her yerde ulaşılabilir olması, öğrencinin ilgisini çekmesi, öğrenciye sınırsız tekrar ve kendi hızında ilerleme imkânı vermesi, soyut kavramları somutlaştırması ve yaparak yaşayarak öğrenme olanağı sunması olası faydaları arasında sayılabilir. Eğitimde kullanılan AG teknolojileri öğrencilerin sınıfta gözlemlene imkânı bulamayacakları kadar küçük veya büyük olan nesnelere görmelerini (Korkmaz, 2021), tarihi olayları ve mekanları incelemelerini, tehlikeli olabilecek deneyleri güvenli ve daha düşük maliyetlerle gerçekleştirmelerini sağlamaya yardımcı olur. Gavish, Gutiérrez, Webel, Rodríguez, Peveri, Bockholt ve Tecchia (2015) da eğitimin yüksek maliyetini düşürmede AG'nin zaman ve paradan tasarruf etmeyi sağlayabileceğini belirtmişlerdir. AG tabanlı ders içeriklerinin, özellikle pandemi boyunca akıllı cihazlarla daha fazla etkileşim içinde olmaları sebebiyle, öğrenciler için klasik yöntemlerle hazırlanmış ders içeriklerinin sıkıcılığını (Akın, 2022) ortadan kaldırmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Nitekim alanyazın tarandığında AG'nin eğitimde kullanımı ve faydaları ile ilgili pek çok araştırmayla karşılaşmıştır (Dikkartın-Övez, F. ve Sezginsoy-Şeker, 2022; Ersoy, Duman ve Öncü, 2016).

Durukan, Turan-Güntep ve Dönmez-Usta (2022) AR tabanlı öğretim materyalinin Güneş Sistemi ünitesinde kullanımının öğrenci başarısını artırdığını tespit etmişlerdir. Tan, Guan, Leung, Kee, Devilly ve Medalia (2022) zihinsel ve fiziksel engeli bulunan bireylerle gerçekleştirdikleri çalışmada Hastaların Mesleki Yeteneklerini Geliştirmeye Yönelik Artırılmış Gerçeklik Oyunlarını kullanmışlar, program sonunda katılımcıların mesleki becerilerinde ve eğitimden sekiz hafta sonra sürdürülen bilişsel becerilerin yönlerinde önemli bir iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir. Huang ve Liu (2022) pandemi sürecinde öğrencilerin öğrenme deneyimini geliştirmek amacıyla uzaktan eğitimde kullanılacak bir AG destekli uzaktan eğitim arayüzü geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri bu arayüz ile öğrencilerin

teknolojiye yönelik tutumlarını ve sistemin kullanılabilirliğini ortaya koymayı amaçladıkları çalışmalarında öğrenme içeriğinin öğretmen ve öğrenciler arasında uzaktan etkileşimi sağladığı, ayrıca, üç boyutlu (3D) görselleştirmenin öğrencilerin AR kullanımına yönelik tutumlarını doğrudan etkilediği sonuçlarına ulaşmışlardır. Mendez-Lopez, Juan, Molla ve Fidalgo (2022), psikoloji öğrencileri için çok zor bir konu olan Nöroanatomiyi, beynin morfolojik ve fonksiyonel bilgilerinin görselleştirilmesini sağlayacak bir mobil AR uygulamayı kullandıkları deneysel çalışma sonucunda iki grubun da bilgi düzeyinin yakın olduğu, bununla birlikte deney grubunun memnuniyet puanlarının daha yüksek olduğu, sonuç olarak AG uygulamasının ders kitabı kadar etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Erbaş ve Demirer (2019) AR etkinliklerinin öğrencilerin biyoloji dersindeki akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkilerini araştırdıkları karma yöntem çalışmalarında deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken AR etkinliklerinin motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kullanım alanı çok geniş olan AG teknolojisinin farklı eğitim ortamlarındaki örneklerini görmek mümkündür. Örneğin Fen Bilimleri dersindeki deneyler malzeme tedarikine ihtiyaç duyulmadan, hatta laboratuvara gerek olmadan, AG teknolojisi kullanılarak tekrar tekrar yapılabilmektedir. Çeşitli müzik aletleri deneyimlenebilmekte ve öğrenciye kendi kendine çalışma fırsatı sunulmaktadır (Orhan ve Değirmencioglu, 2022; Jamal, 2022). Matematiksel kavramların somutlaştırılmasında da bu teknolojiden yararlanılmaktadır (Estapa ve Nadolny, 2015; İbili ve Şahin, 2013; Akın, 2022). Hem yurtiçinde hem de yurtdışında yapılan alanyazın taramalarında AG' nin eğitimde kullanımı ile ilgili çok sayıda çalışmaya ulaşılmakta, bu çalışmaların sayısının gün geçtikçe artması onlara toplu bir bakış ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Selçuk, Palancı, Kandemir ve Dündar (2014) yeni çalışmaların literatüre katkı sağladığını, ancak aynı konuda gerçekleştirilen çalışmalara ait sonuçların birbirine benzer ya da farklı çıkması sebebiyle bu çalışmaların sonuçlarına ve eğilimlerine yönelik bir değerlendirme yapmak için içerik ve meta-analizin faydalı olduğunu belirtmiştir. Çalık ve Sözbilir (2014) de içerik analizi çalışmalarının yeni yapılacak araştırmalara yol göstermesi açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan sistematik derleme çalışmaları sayesinde yeni yönelimler, yeni çalışma alanları görülebilmekte, hangi disiplinlere ağırlık verildiği, hangi değişkenlerle çalışıldığı, çalışmaların nereye doğru evrildiği de gözler önüne serilmektedir.

Türker (2021) eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımıyla ilgili incelediği 46 tezin büyük çoğunluğunun yüksek lisans programına ait olduğunu, en fazla çalışmanın Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yapıldığını, karma yöntemin diğer yöntemlerden daha çok tercih edildiğini, AG'nin en çok başarı değişkenine etkisinin incelendiğini belirtmiş ve birtakım önerilerde

bulunmuştur. Palancı ve Turan (2021) Web of Science veritabanından ulaştığı matematik eğitiminde AG kullanımını inceleyen 86 çalışmada en çok nitel yöntemin kullanıldığı, sempozyum bildirilerinin sayıca makalelerden daha fazla olduğu, örneklem grubunun çoğunlukla ortaokul olduğu, çalışmaların çoğunun Meksika'da yapıldığı sonuçlarına ulaşmışlar, bunun yanı sıra incelenen çalışmalardan yola çıkarak AG'nin avantajlarına ve dezavantajlarına toplu bir bakış sunmuşlardır. Türel ve Bayer (2021)'in AG teknolojisi ile ilgili yapılan lisansüstü tezlere yönelik yaptıkları araştırma sonucunda yüksek lisans tezlerinde kadın araştırmacıların erkek araştırmacılardan daha fazla çalışma yaptıkları, en fazla araştırmanın BÖTE anabilim dalında yapıldığı, ortaokul kademesinde yapılan çalışmaların ağırlıklı olduğu, örneklem büyüklüğünün 31-100 arasında yoğunlaştığı, karma yöntemin daha çok tercih edildiği, veri toplama aracı olarak ise en çok başarı testi, tutum ölçeği, anket ve görüşme formunun tercih edildiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Görüldüğü gibi yapılan sistematik derleme çalışmalarında AG teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik araştırmalarda kullanılan yöntemlere, çalışma gruplarına, veri toplama araçlarına ve sonuçlara ilişkin toplu bir bakış sağlanmıştır.

Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitimde AG kullanımı konusunun 2010 yılından sonra ivme kazandığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların çok azının temel eğitim kademesi olan ilkokullara yönelik olmasıyla beraber, eğitimde AG teknolojisinin ilkokullarda kullanımına yönelik bir tarama çalışmasına rastlanmamıştır. Yapılan tarama çalışmaları incelenmiş, bu çalışmaların ilköğretim (8 yılı kapsayan), ortaokul (ilköğretim ikinci kademe), lise veya sadece yüksek öğretime yönelik olduğu görülmüştür. Bu araştırmanın amacı AG teknolojisinin ilkokullarda kullanımına yönelik yapılan çalışmaları derleyerek hangi sınıf düzeyiyle çalışıldığı, hangi konuların ele alındığı, hangi yöntemin kullanıldığı, hangi veri toplama araçlarından yararlandığı ve hangi sonuçlara ulaşıldığı hakkında bütüncül bir yaklaşım sunmaktır. Bu araştırmanın ilkokul kademesinde AG'nin kullanımı konusunda daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

İlkokullarda AG teknolojisinin kullanımına yönelik yapılmış olan çalışmaların incelenmesi amacı çerçevesinde aşağıdaki alt amaçlara ulaşılmaya çalışılacaktır.

İlkokul kademesinde AG teknolojisinin kullanımını ele alan tez ve makaleler;

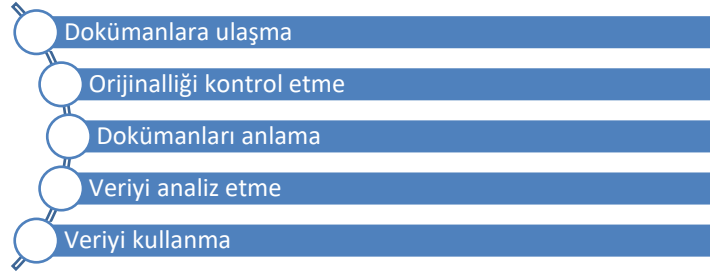
1. Yayın yılı,
2. Yayın türü,
3. Sınıf düzeyi,
4. Ders,
5. Katılımcı sayısı,
6. Kullanılan yöntem,
7. Veri toplama aracı

8. Elde edilen bulgular,
9. Ulaşılan sonuçlar bakımından nasıl bir dağılım göstermektedir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Modeli

Nitel araştırma kapsamında yürütülen bu çalışma doküman incelemesi tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2013) doküman incelemesini, araştırılmak istenen olgu ve olaylarla ilgili bilgi toplamak amacıyla yazılı materyalleri analiz etme şeklinde tanımlamışlardır. Altheide ve Schneider (2013) doküman analizini, dokümanları alaka, önem ve anlam açısından bulmak, tanımlamak, almak ve analiz etmek için uygulanan bir teknik olarak ifade etmişlerdir. Onlara göre doküman inceleme, araştırmacının bir araştırma konusuyla ilgili olarak seçilen belgelerle etkileşimine ve katılımına dayanmaktadır. Doküman analizi, araştırmalarda veri çeşitleme amacıyla kullanımının dışında ayrı bir teknik olarak da kabul edilmektedir (Bowen, 2009). Doküman inceleme ile ilgili alanyazında birbirinden farklı süreçlere ulaşmak mümkündür (Kıral, 2020). Forster (1995; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016) doküman inceleme sürecini şu şekilde belirtmiştir;



Şekil 1. Doküman İnceleme Süreci

Bu araştırmada Şekil 1’de gösterilen süreç takip edilmiştir. Buna yönelik olarak çalışmadaki araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla tez ve makaleler PDF formatında indirilmiş, çalışmaların orijinalliği çeşitli sorulara yanıt aranarak kontrol edilmiş (Araştırmacılar belirttikleri kurumlarda görev yapıyor mu? Yayınlar belirtilen kaynaklarda yer alıyor mu? Veriler birincil kaynaklardan mı elde edilmiş? vb.), indirilen dokümanlar araştırmanın alt problemleri göz önünde bulundurularak detaylı bir şekilde incelenmiş, elde edilen verilerle gerekli analizler yapılarak raporlaştırılmıştır.

### 2.2. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada incelenen tezler için YÖK Tez Merkezi, makaleler için ise TR Dizin ve Dergi Park’ta tarama yapılmıştır. İncelenen çalışmalarda tarih aralığı olarak 2012-2022 belirlenmiştir. Bunun sebebi ülkemizde zorunlu eğitim sistemine geçilen 2012-2013 öğretim yılı itibarıyla ilkokulların bağımsız okul haline gelmiş olmasıdır. Tarama yapılırken “artırılmış gerçeklik”, “augmented reality” anahtar kelimeleri



kullanılmıştır. Sadece ilkokullarda yapılan çalışmalar seçilmiş olup ilköğretimde farklı kademeleri de kapsayan çalışmalar bu araştırmaya dahil edilmemiştir. Tarama sonucunda bu çalışmanın amacına uygun olduğu düşünülen 11 tez ve 3 makale incelemeye alınmıştır. Tezlerden elde edilmiş makaleler veri çeşitliliği sağlamadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Değerlendirilen her tez ve makale excel programında oluşturulan Tez/Makale İnceleme Formuna işlenmiştir. Bu form ile incelemeye alınan tez ve makaleler yayın yılı, yayın türü, kullanılan yöntem, veri toplama araçları, sınıf düzeyi, katılımcı sayısı, ders/konu/ünite, bulgular ve sonuçlar kategorilerine göre değerlendirilmiştir.

### **2.3. Geçerlik ve Güvenirlik**

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine inandırıcılık kavramı kullanılmaktadır. Bu çalışmada Lincoln ve Guba (1985; akt. Bassey, 1999)'nın inandırıcılığı sağlamak için sundukları önerilere uygun olarak, ulaşılan tezler ve makalelerle uzun süre etkileşimde bulunulmuş, elde edilen çalışmalar üç araştırmacı tarafından incelenmiş ve ortak kavramlar belirlenmiş, araştırma raporunda süreç ve bulgular hakkında detaylı bilgiye yer verilmiş ve araştırmayı tekrar etmek isteyen kişilere teyit edebilecekleri kadar açık bir yol haritası çizilmiştir.

### **2.4. Verilerin Analizi**

Tez/Makale İnceleme Formu ile toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi, büyük miktardaki nitel veriyi alarak temel anlamları belirlemeye yönelik olarak yapılan bir çeşit anlamlandırma işlemidir (Patton, 2018). Hepkul (2002) içerik analizini, metin türündeki belgelere bilimsel yöntemlerin uygulanması şeklinde tanımlamaktadır. Bu çalışmada Tez/Makale İnceleme Formuna işlenen çalışmalar belirlenen kategorilere göre özetlenmiş ve ortak kavramlar belirlenmiştir. Bu şekilde birbirine benzeyen veriler bir araya getirilmiştir. Alt problemlere göre verilerden elde edilen ortak kavramlara ait frekans değerleri tablolar halinde sunulmuştur.

### **2.5. Araştırmacıların Rolü**

Birinci yazar veri toplama sürecini yürütmüştür. İkinci ve üçüncü yazar öğretmen yetiştirme ve eğitimde teknoloji kullanımı konularında araştırmaları olan akademisyenlerdir. İkinci yazar araştırmanın kapsamı, yöntemi ve bulguların gözden geçirilmesi sürecinde katkı sağlamıştır. Üçüncü yazarın uzmanlık alanı AG-SG teknolojileri olup bu çalışmadaki teknoloji içerikli bölümlerin hazırlanmasında katkı sağlamıştır. Üç yazarın da ortak görüşleri doğrultusunda Tez/Makale İnceleme Formu düzenlenmiştir. Tarama yapılan kaynaklardan elde edilen çalışmalar Tez/Makale İnceleme Formuna işlenmiş ve her bir yazar formdaki başlıklara uygun bir şekilde çalışmalardaki ortak kavramları ayrı ayrı belirlemiştir. Yazarların belirlediği kavramlar karşılaştırılmış ve çoğunluğunun aynı olduğu görülmüştür. Farklı görüşlerin bulunduğu maddelerde ortak bir fikre varılmış ve elde edilen kavramlara son şekli verilmiştir.

### 3. BULGULAR

Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular araştırma sorularına uygun olarak ayrı başlıklar halinde bu bölümde yer almaktadır.

#### 3.1. Yayın Yılına Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın birinci alt problemi olan tez ve makalelerin yıllara göre dağılımını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

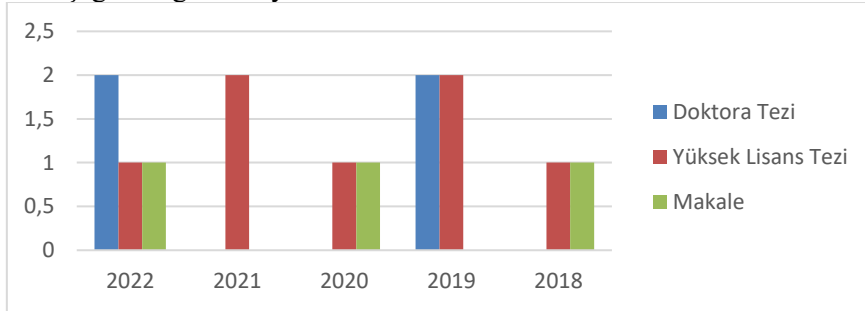
**Tablo 1.** Yayınların Yıllara Göre Dağılımı

Yayın yılı	Tez	Makale	f
2022	3	1	4
2021	2	-	2
2020	1	1	2
2019	4	-	4
2018	1	1	2
<b>Toplam</b>	11	3	14

Tablo 1 incelendiğinde ilkokullarda AG teknolojisinin kullanımı ile ilgili çalışmaların en çok 2022 ve 2019 yıllarında (f:4) olduğu görülmektedir. 2018, 2020 ve 2021 yıllarında ise eşit sayıda (f:2) çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmaların çoğunluğunun (f:11) lisansüstü araştırmalar olduğu, sadece 3 çalışmanın makale olduğu görülmüştür.

#### 3.2. Yayın Türüne Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın ikinci alt problemi olarak çalışmaların yayın türüne göre dağılımını aşağıdaki grafikte yer almaktadır.



**Şekil 2.** Yapılan Çalışmaların Yıllara ve Yayın Türüne Göre Dağılımı

Şekil 2’de görüldüğü üzere yapılan çalışmaların 4 tanesi doktora tezi, 7 tanesi yüksek lisans tezi ve 3 tanesi de makaledir. Doktora tezleri 2022 ve 2019 yıllarına aittir. İlkokul kademesinde AG teknolojisi kullanımını inceleyen yüksek lisans tezleri 2018 itibarıyla her yıl yapılmış olup makalelerin ise en az sayıda olduğu (f:3) görülmektedir.

#### 3.3. Sınıf Düzeyine Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan tez ve makalelerin sınıf düzeyine göre dağılımını gösteren tablo aşağıdaki gibidir.

**Tablo 2.** Yapılan Çalışmaların Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Tez	Makale	f
2	1	-	1
3	-	1	1
4	9	2	11
BİLSEM 3-4	1	-	1
<b>Toplam</b>	11	3	14

Tablo 2’de görüldüğü üzere en çok çalışma 4.sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir (f:11). Bu çalışmalardan dokuz tanesi tez çalışması olup, 2 tanesi makale olarak yer almıştır. 2. ve 3. sınıf düzeylerinde 1’er çalışmaya, 3-4 şeklinde iki sınıf düzeyini kapsayan 1 çalışmaya ulaşılmıştır. 2.sınıf düzeyinde yapılan çalışmanın lisansüstü tezi olduğu, 3.sınıf düzeyinde yapılan çalışmanın makale olduğu görülmektedir. 1. sınıflarla yapılan çalışmaya ise rastlanmamıştır.

### 3.4. Derse Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan tez ve makalelerin derslere göre dağılımına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Yapılan Çalışmaların Derslere Göre Dağılımı

Ders	Tez	Makale	f
Türkçe	4	-	4
Matematik	1	1	2
Fen Bilimleri	2	1	3
Sosyal Bilgiler	2	1	3
İngilizce	1	-	1
Bilişim Teknolojileri	1	-	1
<b>Toplam</b>	11	3	14

Tablo 3’te de görüldüğü gibi en çok çalışma yapılan ders Türkçe (f:4) olup bunu Sosyal Bilgiler (f:3) ve Fen Bilimleri (f:3) dersleri izlemektedir. Matematik dersine yönelik yapılan çalışma sayısı 2 iken İngilizce ve Bilişim Teknolojileri derslerinde ise 1’er çalışma yapıldığı görülmektedir.

### 3.5. Katılımcı Sayısına Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Aşağıda yer alan tabloda araştırmanın beşinci alt problemi olarak tez ve makalelerin katılımcı sayısına göre dağılımı görülmektedir.

**Tablo 4.** Yapılan Çalışmaların Katılımcı Sayısına Göre Dağılımı

Ders	Tez	Makale	f
1-30	3	3	6
31-70	4	-	4
71-99	2	-	2
100 ve üzeri	2	-	2
<b>Toplam</b>	11	3	14

Tablo 4’te görüldüğü gibi en çok çalışma (f:6) 1-30 aralığında katılımcıyla yapılmıştır. Bunu 31-70 aralığında katılımcıyla yapılan çalışmalar (f:4) izlemiştir.

71-99 aralığında katılımcıyla yapılan çalışma sayısı 2 ile sınırlı kalırken 100 üzerinde katılımcıyla gerçekleştirilen 2 çalışmaya ulaşılmıştır.

### 3.6. Kullanılan Yönteme Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın altıncı alt problemi olan kullanılan yönteme göre tez ve makalelerin dağılımına ait tablo aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.** Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Yönteme Göre Dağılımı

Yöntem	Desen	Tez	Makale	f
Nicel	Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	5	-	6
	Tek grup öntest-sontest deney öncesi desen	-	1	
Nitel	Durum çalışması	1	-	2
	Eylem araştırması	1	-	
Karma	Çok aşamalı karma yöntem	4	2	6
	Sıralı açımlayıcı karma yöntem			
	Gömülü deneysel desen Karma			
<b>Toplam</b>		11	3	14

Tablo 5 incelendiğinde en fazla çalışmanın nicel ve karma yöntemlerle yapıldığı (f:6) görülmektedir. Nitel yöntem kullanılan araştırma sayısı ise 2 ile sınırlı kalmıştır.

### 3.7. Veri Toplama Aracına Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın yedinci alt problemi olarak tez ve makalelerde kullanılan veri toplama araçlarına ait dağılım aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 6.** Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Aracına Göre Dağılımı

Ders	Tez	Makale	f
Başarı testi	2	1	3
Yarı yapılandırılmış görüşme	5	3	8
Ön test-son test / Kalıcılık	8	2	10
Günlük	3	-	3
Anket	-	1	1
Çeşitli ölçekler	3	1	4
Ön bilgi testi	1	-	1
Beceri testi	1	-	1
Odak grup görüşme	1	-	1
Ekran kaydı	1	-	1
Klinik mülakat	1	-	1
<b>Toplam</b>	26	8	34

Tablo 6'da görüldüğü üzere on bir farklı türde veri toplama aracı ile verilerin toplandığı görülmektedir. Bu veri toplama araçlarından en çok ön test-son test kullanılmış olup (f:10) hem lisansüstü tezlerde hem de makalelerde yer aldığı

görülmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmenin ikinci sırada olduğu (f:8), bunu çeşitli ölçeklerin takip ettiği (f:4), başarı testiyle günlüklerin dördüncü sırayı paylaştığı belirlenmiştir. Günlüklerin sadece lisansüstü tezlerde, anketin ise tek bir makalede kullanıldığı tespit edilmiştir. Ön bilgi testi, odak grup görüşme, ekran kaydı ve klinik mülakat ise tek bir doktora çalışmasında kullanılmıştır.

### 3.8. Elde Edilen Bulgulara Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Aşağıda yer alan tabloda araştırmanın sekizinci alt problemi olarak tez ve makalelerde elde edilen bulgulara ait dağılım görülmektedir.

**Tablo 7.** Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Bulgulara Göre Dağılım

Bulgular	Tez/Makale
Son test puanları deney grubu lehine anlamlı	9
Son testte gruplar arası fark yok	3
AG' nin derse katkısı olduğu belirlenmiştir	2

**Tablo 8.** Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Öğrenci Görüşleri

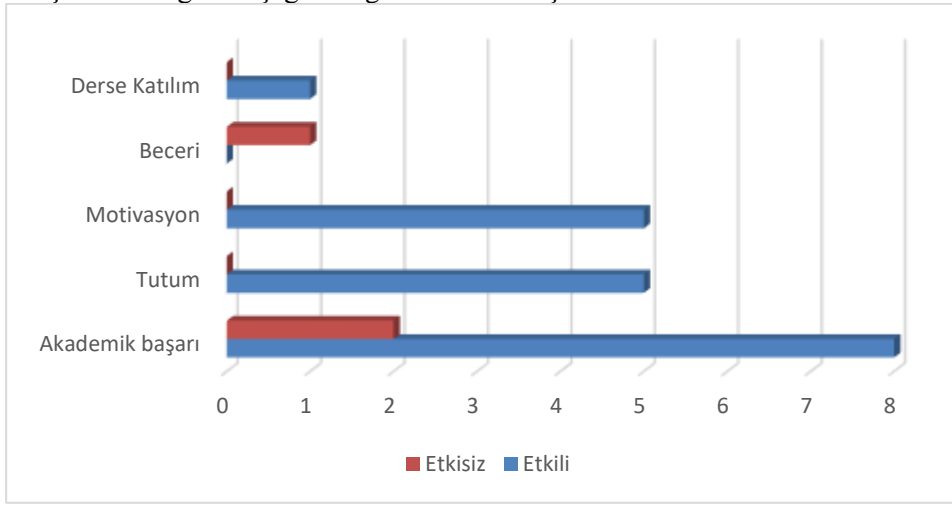
Olumlu Görüşler	Olumsuz Görüşler
Soyut kavramları somutlaştırma, Derse aktif katılım sağlama, Günlük hayatla ilişkilendirme, Merakı artırma, Derse karşı isteği artırma, Eğlenceli, Dikkat ve ilgi çekici Rahat kullanım, Gerçeğe yakınlık, Üç boyutlu olması, Heyecanlı, Güzel ve paylaşımcı, Kalıcı öğrenme, Öğrenmeyi kolaylaştırma, Bireysel öğrenme, Akran desteği	Zaman zaman tabletin donması, Uygulamanın açılmaması, Tableti düşürmekten korkma, Tableti tutmakta zorlanma, Teknik sorunların çıkması, Zaman alıcı olması, Tablete zarar vermektten korkma, Uygulamanın istendiğinde durdurulamaması (her seferinde baştan başlama) İki öğrenciye bir tablet düşmesi

Tablo 7'de görüldüğü üzere incelenen çalışmalarda derslerde kullanılan AG teknolojisinin etkililiğine dair bulgular yer almaktadır. Nicel ve karma çalışmalarda deney ve kontrol grupları sontest puanlarının çoğunlukla deney grubu lehine anlamlı olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grupları sontest puanları arasında fark olmayan gruplarda ise deney grubundaki öğrencilerin öntest ile sontest puan farkları anlamlı düzeyde yükselmiştir. Yapılan nitel çalışmalarda da AG teknolojisinin derste kullanımının öğrenme çıktılarında etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra öğrenci görüşlerinin yer aldığı çalışmalarda çeşitli temalara ulaşıldığı görülmüştür. Bu temalara göre AG teknolojisinin derslerde kullanımı eğlenceli,

dikkat çekici, öğrenmeyi kolaylaştırıcı, somutlaştırıcı, kalıcılığı artırıcı, öğrenmenin transferi, motivasyon edicilik gibi olumlu görüşlerin yanı sıra tabletlerin bozulmasından korkma, arkadaşlarıyla paylaşmak istememe, tabletin donması, uygulamanın açılmaması, hata yapmaktan korkma gibi olumsuz görüşlerin yer aldığı görülmüştür.

### 3.9. Ulaşılan Sonuçlara Göre Tez ve Makalelerin Dağılımı

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olarak tez ve makalelerde ulaşılan sonuçlara ait dağılım aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 3. Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Bulgulara Göre Dağılımı

Şekil 3'te de görüleceği üzere çalışmalarda en çok akademik başarıya bakılmış ve AG'nin akademik başarıda etkili olduğu ulaşılan sonuçlar arasında yer almıştır. Beş çalışmada tutum ve yine beş çalışmada motivasyona etkisi olduğu, bir çalışmada da derse katılımda etkili olduğu bulunmuştur. İki çalışmada AG teknolojisinin kullanımı deney grubunun öntest-sontest puan farklarını anlamlı düzeyde etkilemiş ancak deney ve kontrol grupları sontest puanlarında anlamlı farklılığa neden olmamıştır. Beceriye araştırılan bir çalışmaya ulaşılmış olup incelenen bu çalışmada AG'nin beceriye etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

### 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

İlkokul kademesinde AG kullanım durumlarının incelendiği bu çalışmada YÖK Ulusal Tez Merkezi, TR Dizin ve Dergi Park'ta 2012-2022 yılları arasında yayınlanmış olan lisansüstü tezler ve makaleler içinden araştırma amacına uygun olduğu belirlenen 11 tez ve 3 makale Tez/Makale İnceleme Formu vasıtasıyla analiz edilmiştir. Bu form ile söz konusu çalışmalar yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi, ders/konu alanı, katılımcı sayısı, kullanılan yöntem, veri toplama araçları, bulgular

ve sonuçlar şeklindeki ölçütlere göre incelenmiştir. Elde edilen bulgular araştırma sorularına göre aşağıda tartışılmıştır.

#### **4.1. Tartışma ve Sonuç**

Birinci alt problem olan ilkokul kademesinde AG teknolojisini inceleyen çalışmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında 2022 ve 2019 yıllarında 4' er çalışma yapıldığı ve ilk çalışmanın 2018 yılında gerçekleştirildiği görülmektedir. 2020 ve 2021 yıllarında ise daha az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu durumun 2019 yılında başlayan Covid-19 sebebiyle 2020 Mart ayı itibariyle ülkemizde uzaktan eğitime geçilmiş olması ve sonraki eğitim-öğretim yılının da tamamen uzaktan eğitimle gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Yünkül (2022) de çalışmasında benzer bir sonuca ulaşmış ve bu durumu araştırmacıların pandemi sebebiyle uygulama hazırlamanın ve öğrencilere ulaşmanın zorluğuna bağlamıştır.

İkinci alt problem olan ilkokul kademesinde AG teknolojisini araştıran çalışmaların yayın türüne göre dağılımı incelendiğinde en fazla sayıda çalışmanın lisansüstü tezler olduğu, onların arasında ise yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine göre sayıca daha fazla olduğu görülmektedir. En az sayıda çalışma ise makale olarak karşımıza çıkmaktadır. Alanyazında yer alan AG teknolojisi ile ilgili makalelerin daha çok tarama türünde olduğu, deneysel çalışmaların da ortaokul, lise veya yükseköğretim kademelerinde yapıldığı tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşan çalışmalara rastlanmaktadır. Usta, Korucu ve Yavuzaslan (2016) eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımını inceledikleri araştırmalarında ulaştıkları 33 çalışmanın 22'sinin "alan yazın derleme" olduğunu belirtmişlerdir. AG teknolojisi ile yapılan çalışmaların hazırlık sürecinin uzun olması ve planlama yapılırken maliyet, zaman, öğretim ortamının düzenlenmesi (Küçük-Avcı, Çoklar ve İstanbullu, 2019) gibi parametrelerin olmasının araştırmacıları daha çok tarama çalışmalarına yönlendirdiği düşünülmektedir. Bunların yanı sıra AG uygulamalarının mobil cihazlarla yürütüldüğü araştırmalarda küçük yaştaki öğrencilerin çoğunluğunun bu cihazlara sahip olmayışı ve her öğrenciye ayrı bir cihaz tedarik etme zorunluluğu da göz önünde bulundurulduğunda bu durum şaşırtıcı değildir. AG teknolojisi ile uygulama geliştirmenin uzmanlık gerektirmesi, buna karşılık ilkokullarda Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin bulunmayışı da bu nedenlere eklenebilir.

Üçüncü alt problemde yer alan ilkokul kademesinde AG teknolojisini inceleyen çalışmalardaki sınıf düzeylerine bakıldığında en fazla sayıda çalışmanın 4. sınıflarda olduğu, 2. ve 3. sınıflar ile BİLSEM 3-4. sınıflarda 1'er çalışma bulunduğu, 1. sınıflarda ise yapılmış çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir. İlkokul 4. sınıfta daha fazla çalışma yapılmasının sebebinin hem öğrencilerin yaşının veri toplarken daha doğru sonuçlar elde etmeyi sağlaması (Akçayır, 2018), hem de müfredatta yer alan konuların AG teknolojisine uyarlanmasının daha kolay olması

olabilir. Erdoğan (2009) da küçük yaş grubundaki öğrencilerden veri toplamanın ve bu verileri analiz etmenin zorluğu sebebiyle çalışmalarda tercih edilmemiş olabileceklerini belirtmiştir. Özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında AG'nin etkisini gösteren çalışmalar (Özdemir, 2017) göz önünde bulundurulduğunda soyut düşünme becerisi yeni gelişen yaş gruplarında daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Dördüncü alt problem olan ilkököl kademesinde AG teknolojisini araştıran çalışmaların ders/konuya göre dağılımı incelendiğinde ilk sırayı Türkçe dersinin aldığı, bu dersi Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerinin izlediği görülmektedir. En az çalışma ise İngilizce ve Bilişim Teknolojileri derslerinde yapılmıştır. Bilişim Teknolojileri dersinin ilkökullarda zorunlu olmaması, okullarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin kodlama konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması ve kadrolu Bilişim Teknolojiler öğretmeni olmayışının da bu alanda çalışmaya rastlanmamasının sebeplerinden olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Bilişim Teknolojileri dersinde yapılmış olan çalışmanın BİLSEM'de öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrencileri ile yürütüldüğü görülmüştür. Kucuk, Aydemir, Yıldırım, Arpacık ve Goktas (2013) da araştırmacıların kendilerine yakın olan örneklem grubuyla çalışma eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Burada dikkati çeken bir başka konu da Matematik dersine yönelik yapılan AG araştırmalarının diğer üç branştan daha az olmasıdır. Alanyazında bu sonuca ulaşan pek çok çalışma yer almaktadır (Akçayır, 2018; Korkmaz, 2021; Çiloğlu, Yılmaz, Yılmaz ve Karaoğlan-Yılmaz, 2021; Dikmen ve Bahadır, 2021). Korkmaz (2021) de araştırmasında ilkököl düzeyinde Matematik dersine yönelik az sayıda çalışma yapıldığını belirtmiş, AG teknolojisinin akıl yürütme, matematik okur yazarlığı, işlem becerisini geliştirmek için uygun bir araç olduğunu vurgulamıştır. Kaufmann ve Schmalstieg (2003) de geometri ve matematik eğitimindeki potansiyelin değerlendirilmesini önermişlerdir. Palancı ve Turan (2021) da çalışmasında matematik eğitiminde AG kullanımının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki avantajlarına yer vermiştir. Sun ve Chen (2019) matematik öğretiminde kullanılan AG teknolojisinin sağladığı görselleştirme ve etkileşim ile tutum üzerinde olumlu etki sağladığını, öğrencileri daha az bilişsel çabayla öğrenme etkinliklerine daha fazla dahil etmeye yönlendirdiğini ve bunun da daha iyi öğrenme performansı ile sonuçlandığını belirlemişlerdir. Özellikle öğrencilerin matematik dersine karşı önyargı oluşmasını engelleme ve derse karşı olumlu tutum geliştirmeyi sağlama potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda AG teknolojisinin matematik dersinde kullanımı ile ilgili daha fazla çalışma yapılabilir.

Beşinci alt problem olan AG teknolojisinin ilkökullarda kullanım durumunu inceleyen çalışmalardaki katılımcı sayıları incelendiğinde en çok çalışmanın 1-30 katılımcı aralığında yapıldığı görülmektedir. Alanyazında benzer sonuçlara ulaşılabilmektedir. Yıldız (2019) yaptığı araştırmasında en çok 1-29 arasında katılımcılı çalışmaların yer aldığını belirtmiştir. AG teknolojisi için kullanılan



tablet/telefon gibi cihazların küçük yaş gruplarındaki her katılımcıda olmaması, her katılımcı için bu cihazların sağlanmasının maliyeti artırması bunun sebeplerinden biri olabilir. Özdemir (2017) de bu cihazların yeterince ucuz olmadığını ve bu teknolojinin diğer öğrenme ortamlarına göre etkililiğini belirlemede daha doğru sonuçlara ulaşmak için her katılımcıya eşit özelliklere sahip cihaz sağlama gerekliliğini vurgulamıştır. Nitekim incelenen araştırmalardaki öğrenci görüşlerinde de her öğrenciye bir cihaz düşmemesi olumsuz yön olarak belirtilmiştir (Çetinkaya-Özdemir, 2019; Altıok, 2020). Bir diğer sebep de araştırmacıların zaman ve maliyetten tasarruf için kolay ulaşılabilir örneklem seçmeleri olabilir. Keleş ve Yavuz (2022) katılımcı grubu olarak en çok 51-100 tercih edildiği sonucuna ulaşmışlar, bunu da çalışma sonuçlarının geneli temsil etme gücünü artırma, buna karşılık araştırmacının iş yükünü daha fazla artırmamak için ortalama bir değer tercih edildiği şeklinde yorumlamışlardır.

Altıncı alt problemde yer alan ilkökul kademesinde AG teknolojisini araştıran çalışmalarda kullanılan yöntem incelendiğinde nicel ve karma çalışma sayılarının aynı olduğu görülmektedir. Nitel yöntemin kullanıldığı çalışmalar ise en az sayıdadır. AG teknolojisinin nispeten yeni olması, bu teknolojinin etkilerinin görülmesi ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Ayrıca genelleme yapılabilmesi de ancak nicel ya da karma çalışmalarla sağlanabilmektedir. Bu sebeple nicel ve karma çalışmaların daha fazla sayıda olması normal karşılanabilir. Bu araştırmaya dahil edilen çalışmalardan beş tanesi öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende, bir tanesi tek grup öntest-sontest desende hazırlanmıştır. Karma yöntemle yapılan çalışmaların dört tanesinin nicel boyutunun öntest-sontest kontrol gruplu desen, iki tanesinin tek grup öntest-sontest şeklinde planlandığı görülmüştür. Bu durum alanyazında yer alan tarama sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir (Keleş ve Yavuz, 2022; Yünkül, 2022; Türker, 2021).

Yedinci alt problem olan ilkökul kademesinde AG teknolojisini araştıran çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına bakıldığında çeşitlilik olduğu göze çarpmaktadır. En çok kullanılan ölçme aracının öntest-sontest/kalıcılık testleri olduğu, ikinci sırayı yarı yapılandırılmış görüşmenin aldığı, ölçekler ve başarı testlerinin daha sonra geldiği görülmektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğunun yarı deneysel olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu durumun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Başarı testleri bazı çalışmalarda öntest-sontest olarak kullanılırken bazı çalışmalarda sadece sontest olarak kullanıldığından bulgular bölümündeki tabloda başarı testi ayrı bir başlık olarak yer almıştır. Yıldız (2019) AG teknolojisi ile ilgili uluslararası çalışmaları derledikleri araştırmalarında en çok başarı değişkeninin incelendiğini, en çok kullanılan veri toplama araçlarının ise anket ve görüşme olduğunu belirtmiştir. Keleş ve Yavuz (2022) da yaptıkları çalışmada ölçek ve başarı testlerinin en çok kullanılan veri toplama araçları olduğunu

tespit etmişlerdir. Kara (2018) çalışmasında en çok başarı ölçeği kullanıldığını, en az kullanılan ölçeğin ise bilişsel yük ölçeği olduğunu vurgulamıştır.

Sekizinci alt problem olan AG teknolojisinin ilkokullarda kullanımını inceleyen tez ve makalelerde elde edilen bulgulara bakıldığında akademik başarı, tutum ve motivasyon düzeylerine etkisini araştıran çalışmalardan çoğunun analizlerinde deney grubu ve kontrol grubu sönest puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı farklılık elde edildiği görülmektedir. Anlamlı farklılık elde edilmeyen çalışmalardan birinde kontrol grubu ön test puanları deney grubu ön test puanlarından anlamlı derecede yüksektir. Bu durum grupların denk olmadığını gösterir. Buna karşılık sönest puanlarına bakıldığında deney grubu puanlarının kontrol grubuna yaklaştığı görülmektedir. Şu durumda AG teknolojisinin derste kullanımının akademik başarıda etkili olmadığı söylenemez. Akademik başarı ve motivasyonu etkilemediği sonucuna ulaşılan bir diğer çalışmada grupların hem ön test ortalamaları hem de sönest ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmayıp bu durum, grupların birbirine denk olmasından dolayı, derste AG teknolojisinin kullanımının en az kontrol grubunda uygulanan yöntem kadar etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. AG teknolojisinin temel beceri ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini inceleyen bir diğer çalışmaya göre deney ve kontrol grupları sönest puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte bu çalışmada deney grubu ön test-sönest puanları anlamlı şekilde artmışken kontrol grubundaki artış anlamlı bulunmamıştır. Söz konusu çalışmada ele alınan konu Fen Bilimleri dersinin “Yerkabuğunun Yapısı ve Dünyamızın Hareketi” ünitesidir. Tek bir ünite kullanılarak AG uygulaması beceri ölçeğindeki tüm maddeleri kazandırma açısından yeterli gelmemiş olabilir. Bunun için daha fazla sayıda ve daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Alanyazında AG teknolojisinin derslerde kullanımının akademik başarı, tutum ve motivasyona pozitif etki ettiğini belirleyen çalışmalar mevcuttur (Koç, 2022; Küçük-Avcı, vd. 2019; Dikmen ve Bahadır, 2021; Akkuş, Güzel ve Özhan, 2021). Alanyazında yer alan bazı meta-analiz çalışmaları ile AG teknolojisinin başarıya etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Yılmaz ve Batdı (2016) 12 çalışma ile gerçekleştirdikleri meta-analiz sonucunda AG teknolojisinin düşük düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlar, bununla birlikte sosyal, bilişsel ve duygusal gelişim üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Özdemir, Şahin, Arcagök ve Demir (2018) ise 16 çalışmayla gerçekleştirdikleri meta-analiz sonucunda AG teknolojisinin öğrenme üzerindeki etkisini orta düzey olarak tespit etmişlerdir. Bu olumlu sonuçlara karşın Dunleavy, Dede ve Mitchell (2009) ise AG teknolojisinin derslerde kullanımının öğrencilerde bilişsel yükü artırdığına dair görüşler ortaya koymuştur. Öğrencilerin bir yandan konuyu öğrenmeye çalışırken bir yandan da bu yeni teknolojiyi çözmeye çalışmada zorlandıkları belirtilmiştir. Burada üzerinde durulması gereken konu kullanılan AG uygulamasının iyi tasarlanmış olup olmadığıdır. AG uygulamaları tasarlanırken geleneksel tasarım

ilkeleri yerine bu teknolojinin gereksinimlerine uygun tasarım ilkelerinin kullanılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Özdemir, 2020). Ancak bu şekilde amaca uygun bir uygulamadan söz edilebilir.

Dokuzuncu alt problem olan ilkokul kademesinde AG teknolojisini araştıran çalışmalarda ulaşılan sonuçlar incelendiğinde derslerde AG teknolojisi kullanımının akademik başarı, motivasyon ve tutum üzerinde çoğunlukla etkili olduğu tespit edilmiştir. İki çalışmada akademik başarıya etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Beceriye etkisini inceleyen bir çalışmada da yine AG teknolojisinin etkili olmadığı görülmüştür. Bu teknolojinin eğitimde kullanımının nispeten yeni oluşu kullanılan AG teknolojisinin öğrenme içeriğini karşılayıp karşılamadığı sorusunu da beraberinde getirmektedir. Alanyazındaki benzer çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların AG tasarımının önemi konusunda benzer şeyleri vurguladıkları görülmektedir. Yılmaz ve Batdı (2016) başarıyı artırmak için oluşturulacak ortamlarda verimliliği artırmak için iyi tasarlanmış AG uygulamalarının önemine dikkati çekmişlerdir. Kruijff, Swan ve Feiner (2010) AG tasarımı yaparken algısal problemlerin giderilmesi için kullanıcı özellikleri, uygulanacak ortam, kullanılacak cihazlar ve platform gibi parametrelerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Her platform farklı bir teknolojiyi ve beraberinde farklı problemleri getirdiği için farklı çözümlere ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple de daha fazla çalışma yapıp sonuçların değerlendirilmesi ihtiyacı doğmaktadır.

Alanyazın incelediğinde yurtdışında yapılan çalışmalarda ilkokul kademesinin ilk sınıflarda yer aldığı görülmektedir (Akkuş, vd., 2021; Palancı ve Turan, 2021; Yıldız, 2019). Ülkemizde ise ilkokul kademesinde yapılan çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. İlkokullarda bu kadar az sayıda çalışma yapılmasının sebeplerinden bazıları sınıf öğretmenlerinin AG konusunda henüz yeterli bilgiye ve donanıma sahip olmaması, AG teknolojisi çalışmalarını yürüten araştırmacıların ilkokullarda görev yapmaması olabilir. Akçayır (2018) ilkokul ve ortaokullarda müfredatın yükseköğretim kadar esnek olmayışının, bununla birlikte öğrenme ortamında ve AG kullanımı için müfredatta değişiklik yapılması gerekliliğinin ilkokullarda tercih edilmeme sebebi olabileceğini belirtmiştir. Bir diğer sebebi de ilkokul kademesindeki öğrencilerin yaşlarının küçük oluşunun veri toplamayı zorlaştırması olabilir. Ancak bu durum AG teknolojisinin ilkokullarda kullanımına yönelik iyi planlanmış çalışmalara ihtiyaç olduğunu da gözler önüne sermektedir.

#### **4.2. Öneriler**

Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımı son yıllarda artarak devam etmekle birlikte henüz hak ettiği değeri gördüğü söylenemez. Özellikle ilkokul kademesine yönelik yapılan çalışmaların sayıca azlığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmada yer alan bilgiler ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir;

- İlkokul kademesinde daha fazla sayıda artırılmış gerçeklik çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kademeye yönelik yeni çalışmalar yapılabilir.
- İlkokullarda AG teknolojisinin etkililiği Hayat Bilgisi, Müzik gibi farklı derslerde araştırılabilir.
- Çalışmaların çoğunlukla 4.sınıflarla gerçekleştirildiği görülmüştür. Daha küçük yaş gruplarıyla gerçekleştirilecek çalışmalar AG teknolojisinin kullanılabilirliği konusunda sonraki çalışmalara ışık tutabilir.
- Örneklem sayılarının daha fazla olduğu çalışmalar yapılabilir.
- Çalışmalarda örneklem seçimi ile ilgili net bilgiler verilmediği görülmektedir. Örneklem seçiminin hangi yöntemle olduğu detaylı olarak verilebilir.
- Yöntem ve desen bir araştırmanın bel kemiğini oluşturmaktadır. Bazı yayınlarda yöntem ve desen konusunda detaylı bilgi verilmediği görülmektedir. Araştırmacıların bu alanda kabul görmüş uzmanların sınıflandırmalarına göre planlama yapmaları diğer araştırmacılar için de daha anlaşılır olmasını sağlayabilir.
- Öğrencilerin cihaz paylaşma sorunu yaşamaması için her öğrenciye bir cihaz düşecek şekilde planlama yapılması önerilmektedir.
- Öğrencilerin zorlandığı konular tespit edilip o konularda yeni çalışmalar yapılabilir.
- Araştırmalarda kullanılan AG teknolojisinin türü net bir şekilde belirtilmemektedir. Seçilen teknolojinin çalışmanın amacına uygunluğunu değerlendirebilmek ve sonraki çalışmalara ışık tutabilmek adına hangi tür AG kullanıldığı daha detaylı açıklanabilir.
- Araştırmada AG teknolojisinin etkililiğinden emin olabilmek için kullanılacak olan deney ve kontrol gruplarının denkliği sağlanmalıdır.
- İlkokullarda AG teknolojisi kullanımının bilişsel yüke etkisi incelenebilir.
- Her katılımcıya benzer özelliklerde cihaz temin edilmeye çalışılması eşit bir eğitimin sağlanması için önemli görülmektedir.

#### **Etik Beyan**

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen tüm kurallara uyulduğu beyan edilmiştir.

#### **Etik Kurul Onayı**

Araştırmanın etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğu beyan edilmiştir.

#### **Çıkar Çatışması ve Finansal Katkı Beyanı**

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması ve finansal katkı beyan edilmemiştir.

#### **Yazarlık Katkı Beyanı**

Çalışmanın tüm aşamaları yazarlar tarafından tasarlanmış ve hazırlanmıştır.

### KAYNAKÇA

- Akçayır, G. (2018). Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Etkisinin İncelenmesi: Meta-Analiz ve Sistematik Kaynak Taraması Araştırması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akın, Ö. (2022). Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Düzenlenmiş Etkinliklerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akkuş, İ., Güzel, Y. & Özhan, U. (2021). Content analysis of international publications on augmented reality in education: 2011-2019 period. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(1), 36 - 50. Doi: 10.33710/sduijes.774044
- Altheide, D., & Schneider, C. (2013). Plugged-in research. *Qualitative media analysis*. SAGE Publications, Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781452270043>
- Altıok, S. (2020). Artırılmış gerçeklik destekli simetri öğretiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına etkileri ve öğrenci görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 177-200. DOI: 10.17943/etku.622871
- Aydın, M. (2021). Artırılmış Gerçeklik Anlayışına Göre Hazırlanmış Bir Ders Kitabı Ünitesinin Öğrencilerin Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, M. (2022). Programlama Öğretimi İçin Artırılmış Gerçeklik Tabanlı Editörün Geliştirilmesi, Programlama ve Transfer Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 355-385
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.
- Bahadır, D. (2019). Using Web 3.0 Technologies For Teaching English to the Primary Level Students: A Study on Augmented Reality. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Istanbul University-Cerrahpaşa Institute Of Postgraduate Education.
- Basse, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Open University Press.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Chong, Y., Sethi, D. K., Loh, C. H. Y., & Lateef, F. (2018). Going forward with pokémon go. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 11(4), 243.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174). DOI: 10.33907/turkjes.818899

Çetinkaya-Özdemir, E. (2019). (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Artırılmış Gerçeklik Temelli Okuma Çalışmalarının Bazı Okuma Değişkenleri ve Derse Katılım Üzerindeki Etkisi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çiloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A. & Karaoğlan-Yılmaz, F.G. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Konulu Makalelerin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 147-158.

Dikkartın-Övez, F. & Sezginsoy-Şeker, B. (2022). İlköğretimde artırılmış gerçeklik destekli disiplinler arası bir öğretim uygulaması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 313-334. DOI: 10.25092/baunfbed.995624

Dikmen, M., & Bahadır, F., (2021). Artırılmış gerçekliğin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin meta analizi. *Ekev Akademi Dergisi*, 25(85), 283-310.

Dilmen, İ. (2020). Fen Bilimleri Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının 21. Yüzyıl Becerilerine ve Temel Becerilere Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22. doi: 10.1007/s10956-008-9119-1

Durukan, Ü.G., Turan-Güntepe, E. & Dönmez-Usta, N. (2022) Evaluation of the Effectiveness of Augmented Reality-Based Teaching Material: The Solar System, *International Journal of Human-Computer Interaction*, DOI: 10.1080/10447318.2022.2121041

Ebadi, S., & Ashrafabadi, F. (2022). An exploration into the impact of augmented reality on EFL learners' Reading comprehension. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9745-9765.

Erdoğan, F. U. (2009). *Research trends in ceit ms and phd. thesis in turkey: A content analysis*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Ersoy, H., Duman, E. & Öncü, S. (2016). Artırılmış Gerçeklik ile Motivasyon ve Başarı: Deneysel Bir Çalışma. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5(1), 39-44 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitte/issue/25089/264804>

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM education*, 16(3). Front. Psychiatry 13:966080

Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Costa, M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Computers & Education*, 64, 24-41. doi: 10.1016/j.compedu.2012.12.015

Gavish, N., Gutiérrez, T., Webel, S., Rodríguez, J., Peveri, M., Bockholt, U. ve Tecchia, F. (2015). Evaluating virtual reality and augmented reality training for industrial maintenance and assembly tasks. *Interactive Learning Environments*, 23(6), 778-798.

Hepkul, A. (2002). Bir sosyal bilim araştırma yöntemi olarak içerik analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-12. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/anadoluibfd/issue/48381/612689>

Huang, H., & Liu, G. (2022). Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning during the COVID-19 pandemic. *Universal Access in the Information Society*, 1-15.

İbili, E., & Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımın tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1), 1-8.

İzgi-Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına ve Fen Motivasyonlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337. DOI: 10.12984/egeefd.390018

Jamal, I.M. (2022). Piano Teaching Mobile Application with Augmented Reality. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Kara, A. (2018). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Araştırmaların İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345. doi: 10.1016/S0097-8493(03)00028-1

Keleş, F. & Yavuz, S. (2022). Eğitimde artırılmış gerçeklik ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6 (2), 248-277 . DOI: 10.35346/aod.1159848

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.

Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbid/issue/54983/727462>

Koç, M. (2022). Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Korkmaz, E. (2021). Artırılmış Gerçekliğin Matematik Eğitiminde Kullanımı: Bir Meta-Sentez Çalışması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kruijff, E., Swan, J. E., & Feiner, S. (2010). *Perceptual issues in augmented reality revisited*. Paper presented at the 2010 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality.

Kucuk, S., Aydemir, M., Yildirim, G., Arpacik, O., & Goktas, Y. (2013). Educational technology research trends in Turkey from 1990 to 2011. *Computers & Education*, 68, 42-50. doi: 10.1016/j.compedu.2013.04.016

Küçük-Avcı, Ş., Çoklar, A. & İstanbullu, A. (2019). Üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 149-182. 10.15390/EB.2019.7969

Mandı, M. (2021). İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Yazma Becerisini Geliştirmede Artırılmış Gerçeklik Destekli Dijital Öykü Kullanımı. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mendez-Lopez, M., Juan, M. C., Molla, R., & Fidalgo, C. (2022). Evaluation of an augmented reality application for learning neuroanatomy in psychology. *Anatomical sciences education*, 15(3), 535-551.

Orhan, E. & Değirmencioğlu, L. (2022). A New Approach in Turkish Music Instrument Training: Augmented Reality Technology, *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 7(18), 1917-1967.

Özbek, F. (2018). İlkokul 4. Sınıf Türkçe Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Öğrencilerin Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özdemir, M. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Öğrenmeye Yönelik Deneysel Çalışmalar: Sistemik Bir İnceleme [Experimental Studies on Learning with Augmented Reality Technology: A Systematic Review]. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 609-632.

Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S. & Demir, M. K. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18(74), 165-186.

Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejer/issue/42528/512469>

Özdemir, M. (2020). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı ve Tasarım İlkeleri Rehberliğinde Örnek Bir Uygulama. *Güncel Öğrenme Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (pp.137-190), Ankara: Pegem Akademi.

Palancı, A., & Turan, Z. (2021). How Does the Use of the Augmented Reality Technology in Mathematics Education Affect Learning Processes?: A Systematic Review. *Uluslararası Eğitim Programları Ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 11(1), 89-110.

Pasareti, O., Hajdin, H., Matusaka, T., Jambori, A., Molnar, I., & Tucsanyi-Szabo, M. (2011). Augmented Reality in education. *INFODIDACT 2011 Informatika Szakmódszertani Konferencia*.



Patton, M.Q. (2018). Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri (Çeviri M. Bütün, S.B. Demir). Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık

Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., & Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173).

Sun, K. T., & Chen, M. H. (2019). Utilizing free augmented reality app for learning geometry at elementary school in Taiwan: Take volumetric measurement of compound body for example. *International Journal of Distance Education Technologies*, 17(4), 36–53.

<https://doi.org/10.4018/IJDET.2019100103>

Şahin, S. (2018). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Deyimleri Öğrenme Düzeylerine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tan B-L, Guan FY, Leung IMW, Kee SY-M, Devilly OZ & Medalia A (2022). A gamified augmented reality vocational training program for adults with intellectual and developmental disabilities: A pilot study on acceptability and effectiveness.

Türel, Y. K. & Bayer, H. (2021). Türkiye’de Lisansüstü Tezlerde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı Üzerine Araştırma Eğilimleri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 195-214.

Türker, O. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış akademik tezlerin bibliyografik yöntemle incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 21-34.

<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-820404>

Türksoy, E. (2019). Artırılmış Gerçeklik ve Çevrim İçi Materyallerle Bütünleştirilen Öğretim Yöntemlerinin, Fen Dersindeki Başarı ve Kalıcılığa Etkisi: Karma Desen. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Usta, E., Korucu, A.T. & Yavuzarslan, İ.F. (2016). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanımı: 2007-2016 Döneminde Türkiye’de Yapılan Araştırmaların İçerik Analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2) , 84-95.

Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aleg/issue/24315/257672>

Yıldırım, G. (2022). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersi Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Motivasyonlarına Etkisi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, E. P. (2019). Trends of Augmented Reality Applications and Research Throughout the World: Meta-analysis of Theses, Articles and Papers. *Eğitim ve*

*Teknoloji*, 1(1), 30-56. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/egitek/issue/46604/475881>

Yılmaz, E.A., & Batdı, V. (2016). A Meta-Analytic and Thematic Comparative Analysis of the Integration of Augmented Reality Applications into Education. *Education and Science*, 41(188).

Yünkül, E. (2022). Using Virtual Reality in Primary Education: A Systematic Review. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 177-193. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ekvad/issue/72435/1169299>