

## Fen Bilimleri Eğitiminde Artırılmış Gerçekliğe İlişkin Çalışmaların Analizi

Murat Tolga KAYALAR<sup>1</sup>, Gizem BARAN<sup>2</sup>

Makalenin Alanı: Bilgisayar Teknolojileri

Makale Bilgileri	Öz
<b>Geliş Tarihi</b> 30.09.2021	Eğitim ömür boyu devam eden bir süreçtir. Bu süreç, teknolojinin de gelişmesi ile devamlı ilerleme göstermektedir. Sürekli gelişen teknoloji ile birlikte, eğitimde kullanılan öğretim teknikleri, materyaller ve uygulamaların da teknoloji ile eş zamanlı gelişim gösterdiği görülmektedir. Bu gelişmelerden biri de Artırılmış Gerçeklik Teknolojisidir. Artırılmış Gerçeklik, gerçek dünya nesnelere yerine dijital ortam ürünlerinin kullanıldığı gerçeklik ortamıdır. Eğitimde artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmalarda ağırlığın daha çok fen bilimleri alanında yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.
<b>Kabul Tarihi</b> 24.12.2021	Bu çalışmada alan yazındaki Fen Bilimleri eğitiminde artırılmış gerçekliğe yönelik araştırmaların incelenmesi ve bu araştırmalardaki potansiyel boşlukların ve eksikliklerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın yöntemi doküman incelemesidir. Bu amaçla bir değerlendirme rubriğine yer verilmiştir. Bu rubriğe göre 30 farklı artırılmış gerçeklik içerikli akademik çalışma incelenmiştir. Daha sonra bu rubrikten elde edilen veriler, betimsel analize tabi tutulmuştur.
<b>Anahtar Kelimeler</b> Teknoloji Artırılmış gerçeklik çalışmaları Fen eğitimi Değerlendirme rubriği	Çalışma sonucunda, artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmalarda, değerlendirme aşamalarında önemli eksiklikler tespit edilmiştir. Ayrıca içeriğin oluşturulması ve çalışmanın uyumluluğu açısından da bazı temel problemler belirlenmiştir.
Article Info	Abstract
<b>Received</b> 30.09.2021	Education is a lifelong process. This process is constantly progressing with the development of technology. Along with the constantly developing technology, it is seen that the teaching techniques, materials and applications used in education develop simultaneously with technology. One of these developments is Augmented Reality Technology. Augmented Reality is a reality environment where digital media products are used instead of real world objects. It is understood that studies on augmented reality in education are mostly concentrated in the field of science. In this study, it is aimed to examine the researches on augmented reality in science education in the field and to determine the potential problems and deficiencies in these researches. The method of the study is document review. For this purpose, an evaluation rubric is included. According to this rubric, 30 different augmented reality academic studies were examined. Then, the data obtained from this rubric were subjected to descriptive analysis. As a result of the study, important deficiencies were identified in the evaluation stages of the studies on augmented reality. In addition, some basic problems were determined in terms of the creation of the content and the compatibility of the study.
<b>Accepted</b> 24.12.2021	
<b>Keywords</b> Technology Augmented reality studies Science education Evaluation rubric	

<sup>1</sup> Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü-Erzincan; e-mail: [mtkayalar@gmail.com](mailto:mtkayalar@gmail.com); ORCID: 0000-0003-2442-9330 (Sorumlu yazar)

<sup>2</sup> Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-Erzincan; e-mail: [barangizem.0@gmail.com](mailto:barangizem.0@gmail.com); ORCID: 0000-0003-1746-9887

## 1. Giriş

Tarihsel süreç incelendiğinde, eğitim teknolojilerinin kara tahta ve tebeşirden başlayıp yapay zekâ ve sanal ortamların kullanıldığı bir değişime uğradığı görülmektedir. Her yeni teknolojik gelişmenin eğitime entegre edilmesi ciddi ve etkili bir dönüşümü hazırlamaktadır. Özellikle bilgisayar ve internetin yaygınlaşması ile gelişmeler baş döndürücü hızla çeşitlilik kazanmaya başlamıştır (Erbaş ve Demirer, 2014). Bu teknolojileri kullanma becerisi ise öğretmenlerde aranan önemli bir nitelik olmaktadır. Bu teknolojileri kullanabilen öğretmenler yeni öğrenme ortamları dizayn ederek avantajlı konuma gelmektedir. Diğer yandan bu teknolojik yeniliklerin temini aşamasında sağlanacak kolaylıklar, ihtiyaca çözüm bulmak için doğru bir yaklaşım olacaktır (Akkoyunlu,1995; Topraklıkoğlu, 2018; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018). Yaygınlık gösteren bu uygulamalardan biri olan artırılmış gerçeklik teknolojisi, yeni bir farkındalık yaratmak ve görselleştirme aşamasında pozitif katkı sağlamak bakımından ilk sıralarda yer almaktadır (Kırıkkaya ve Şentürk, 2018).

Artırılmış gerçeklik farklı şekillerde öğrenme ortamlarına sunulabilmektedir. Gerçek ile sanal olanın entegrasyonu, gerçek zamanlı etkileşim ve 3 boyutlu kayıt olmak üzere üç önemli özelliği barındırmaktadır (Azuma,1997). Özarslan (2011) artırılmış gerçekliği görüntü kayıt cihazı ile sanal ve gerçeğin birleştirilmesi olarak tanımlar. Kağan ve Şahin (2017) ise artırılmış gerçekliği soyut verilerin insan zihninde gerçeklik olgusunu oluşturma olarak ifade etmektedir. Diğer bazı tanımlamalara bakıldığında da içeriğin benzer olduğu ve gerçek dünya üzerine sanal materyallerin entegrasyonun ana ekseninde yer aldığı görülmektedir (İbili ve Şahin, 2013; Alınlı ve Yazıcı, 2020; Bal ve İçten, 2017; Topraklıkoğlu, 2018; Durak ve Yılmaz, 2019; Onbaşılı, 2018). Farklı teknikler kullanılarak sunulan artırılmış gerçeklik çalışmalarının somutlaştırma, görsel algılama ve gerçeklik hissi oluşturma şeklindeki katkıları ile öğrenmeye pozitif destek vereceği belirtilmektedir (Timur ve Özdemir, 2018; Gül ve Şahin, 2017).

Eğitimde teknoloji kullanımının bilgiye erişim, bilgi transferi, başkalarının kullanımına bilginin sunulması, analiz ve sentez basamaklarını daha hızlı gerçekleştirme ve etkin kullanma görevlerini üstlendiği düşünüldüğünde (Sarıtaş ve Üner, 2013), artırılmış gerçeklik çalışmalarının bu işlevlere en yüksek düzeyde katkı sağlayacak yenilikçi bir uygulama olacağı ifade edilmektedir (Önder, 2007). Bu alandaki önemli çalışmalardan birinde Sarıkara ve arkadaşları (2018) 26 artırılmış gerçeklik içerikli çalışmayı incelemiş ve fen alanındaki bu çalışmalara artırılmış gerçekliğin anlaşılma, bilişsel yükü azaltma, motivasyon artırma, kavramsal öğrenme, olumlu tutum geliştirme, eğlenceli olma, laboratuvar yeterliliklerini

geliştirme, kavram yanlışlarını giderme, sorgulama becerilerini artırma ve performanslarını geliştirme açısından önemli bir katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Fen konularının ve özelde ise fen laboratuvarı uygulamalarının artırılmış gerçeklik ile gerçekleştirildiği, buna bağlı olarak her türlü öğrenme ortamının sınıfa taşıdığı çalışmalar da bulunmaktadır (Elmas, Kahrıman Pamuk ve Pamuk, 2020; Timur ve Özdemir, 2018).

## **2. Materyal ve Metot**

### **2.1. Araştırmanın Tasarımı**

Bu araştırma kapsamında doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı çalışmaların içeriğini sistematik olarak analiz etmek için kullanılan nitel bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Wach, 2013). Bu araştırma 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi alanında artırılmış gerçeklik konusunda yapılan çalışmalarını inceleyen bir doküman analizidir.

### **2.2. Örneklem**

Bu çalışmanın örneğine, Ocak 2010- Ocak 2020 tarihleri arasında Fen Bilimleri, Fen Bilimleri Eğitimi ve Teknoloji alanlarında artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılmış çalışmaların literatürün taraması yoluyla ulaşılmıştır. Teknolojinin son yirmi yılda büyük ivme kazanmış ve eğitimde gün geçtikçe kullanımı artmıştır (Ayas, 1995; Erdoğan, 2004; Fyle, 2013).

Bu nedenden dolayı son yirmi yıldaki çalışmalar incelenmiştir. İncelenen akademik çalışmaların tablosu, yazarlar, çalışmanın alanı ve çalışmanın sonuç etkisi olarak Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmada incelenen artırılmış gerçeklik çalışmaları

<b>Makale</b>	<b>Konusu</b>	<b>Etkisi</b>
Altınpulluk ve Kesim, (2015)	Teknoloji	Somutlaştırma desteği
Avcı ve Taşdemir, (2019)	Fen Bilimleri	Dikkat çekme etkisi ile eğitimi destekleme
Çankaya ve Girgin, (2018)	Fen Bilimleri	Akademik performans artırma
Çelik, (2019)	Materyal Tasarımı	Dersi zevkli hale getirme
Çilek ve Çınar, (2019)	Fen Bilimleri	Görsellik ve akademik başarı desteği
Dağdalan, (2019)	Fen Bilimleri	Bilişsel süreçlere destek sağlama
Demirel, (2019)	Fen Bilimleri	Akademik başarıya katkı
Demirer ve Erbaş, (2014)	Teknoloji	Teknolojide yeni ufuk açma
Demirer ve Erbaş, (2015)	Teknoloji	Soyut kavramları içselleştirebilme
Elmas, Pamuk ve Pamuk, (2020)	Fen Eğitimi	Öğrenme hevesi artışı
Goto, Levec ve Smith, (1942)	Fizik	Görselleştirme
Gül ve Şahin, (2017)	Bilişim Teknolojileri	Akademik başarıya katkı
İbili ve Şahin, (2013)	Geometri	İlgi ve dikkat çekme
İçten ve Bal, (2017a)	Teknoloji	İş dünyasında destek sağlama
İçten ve Bal, (2017b)	Teknoloji	Gelecekte daha fazla kullanım gerekliliği
Karakaş ve Özerbaş, (2020)	Fizik	Analiz yeteneklerinin geliştirilmesi
Karaoğlan ve Durak, (2019)	Eğitsel Oyun	Eğlenceli, dikkat çekici ve etkili öğrenme
Kırıkkaya ve Şentürk, (2015)	Fen Bilimleri	Doğa bilimleri, matematik ve istatistiğe destek
Onbaşılı, (2018)	Fen Eğitimi	Öğrenci tutum ve performans artışı
Önal, (2017)	Matematik Eğitimi	Motivasyon artışı
Önder, (2007)	Fen Bilgisi	Akademik başarı artışı
Özdemir, (2017)	Teknoloji	Fen ve matematikte performans değişimi
Shaljami, (2018)	Medya ve İletişim	Tüketici ilgisi sağlama
Sırakaya ve Alsancak, (2018)	Fen Eğitimi	Öğrenme tutumlarının gelişimi
Timur ve Özdemir, (2018)	Fen Eğitimi	Öğrenme süreçlerine katkı sağlama
Topraklıkoğlu, (2018)	Geometri	Motivasyon ve zevkli hale getirme
Tuncel ve Fidan, (2018)	Fen Eğitimi	Görsel katkı sağlama
Tülü ve Yılmaz, (2012)	Teknoloji	Öğrenme ve hayal etme becerilerinin gelişimi
Usta, Korucu, Yavuzaslan, (2016)	Teknoloji	Soyut kavramları içselleştirebilme
Yalçın Çelik, (2019)	Öğretmen Eğitimi	Dikkat ve ilgi özelliklerinin artışı

### 2.3. Veri Toplama Süreci

Araştırma veri toplama sürecinde ilk olarak, ilgili veritabanı seçimi yapılmış, anahtar kelimelere göre ilgili çalışmalar seçilmiş, sonrasında belirlenen kriterlere göre çalışmaların analizi yapılmıştır. Son olarak; sonuçların raporlanması, bulguların tartışılması ve araştırma sonucu süreçleri işe koşulmuştur.

### 2.4. Veri Toplama Aracı

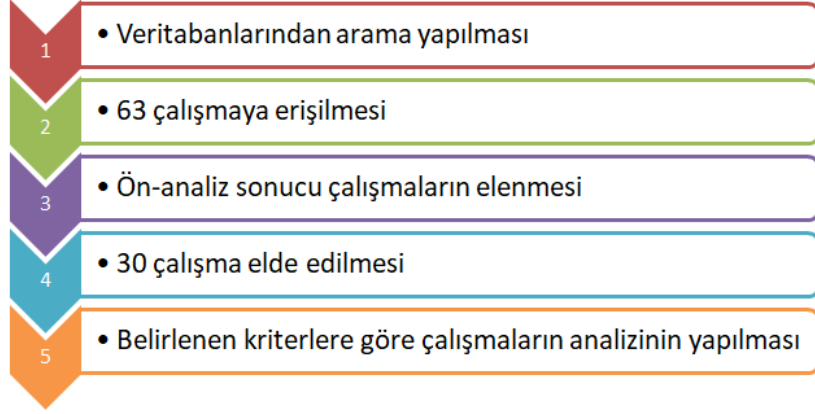
Çalışmada "Google Scholar" ve "Yök tez" veri tabanlarında "artırılmış gerçeklik", "fen eğitiminde artırılmış gerçeklik" ve "eğitimde artırılmış gerçeklik" anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır.

Tarama kapsamında elde edilen araştırmalardan bazıları çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilen ve edilmeyen çalışmalara ilişkin kriterler aşağıdaki tabloda sunulmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışmaya dahil edilen ve edilmeyen çalışmalara ilişkin kriterler

Çalışmaya dahil edilme kriterleri	Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri
-Çalışmalar Yök Tez veya Google Scholar veri tabanında yer almalı	-Kitap bölümleri.
-Çalışmalar alan uzmanları tarafından değerlendirilmiş olmalı.	-Artırılmış gerçeklik içermeyen çalışmalar.
-Tam metin erişim imkânı vermeli.	-İngilizce olan çalışmalar.
-1 Ocak 2010- 01 Ocak 2020 tarihleri arasında yayınlanmış olmalı.	-Tam metnine ulaşılamayan çalışmalar
Orijinal olmalı.	
-Eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı ile ilgili olmalı.	

Yukarıda bahsedilen anahtar kelimeler kullanılarak araştırmacı tarafından ulaşılan çalışmalar, 3 alan uzmanı tarafından taranıp, tekrar eden çalışmalar çıkarılmış ve eleme kriterlerine göre filtreleme yapılmıştır. Sonuç olarak toplam 63 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların özet bölümlerinin incelenerek ön-analize tabi tutulmuştur. Ön-analiz sürecinde çalışmaların konuyla ilgi olup olmadığı kontrol edilmiştir. Sonuçta, Fen Bilimleri Eğitiminde artırılmış gerçeklik ile ilgili toplamda 30 çalışma değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmaların seçim süreci Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Çalışmaların seçim süreci

## 2.5. Verilerin Analizi

### 2.5.1. Verilerin Analiz Güvenirliği

Araştırmadan toplanan veriler için alan yazın taranmıştır. Kullanılan rubrik için 3 alan uzmanından görüş alınmış ve üç uzman tarafından 19 maddelik rubrik oluşturulmuştur. Oluşturulan değerlendirme rubriği ile araştırmadan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Değerlendirme rubriğindeki maddeler m1, m2 vb. ve incelenen makale isimleri ise AG1, AG2 vb. şeklinde ifade edilmiştir. Tutarlılık katsayısı yüzde 75'in üzerinde bulunmuştur ve bu tutarlılık yüzdesi Miles ve Huberman (1994)'e göre uygundur.

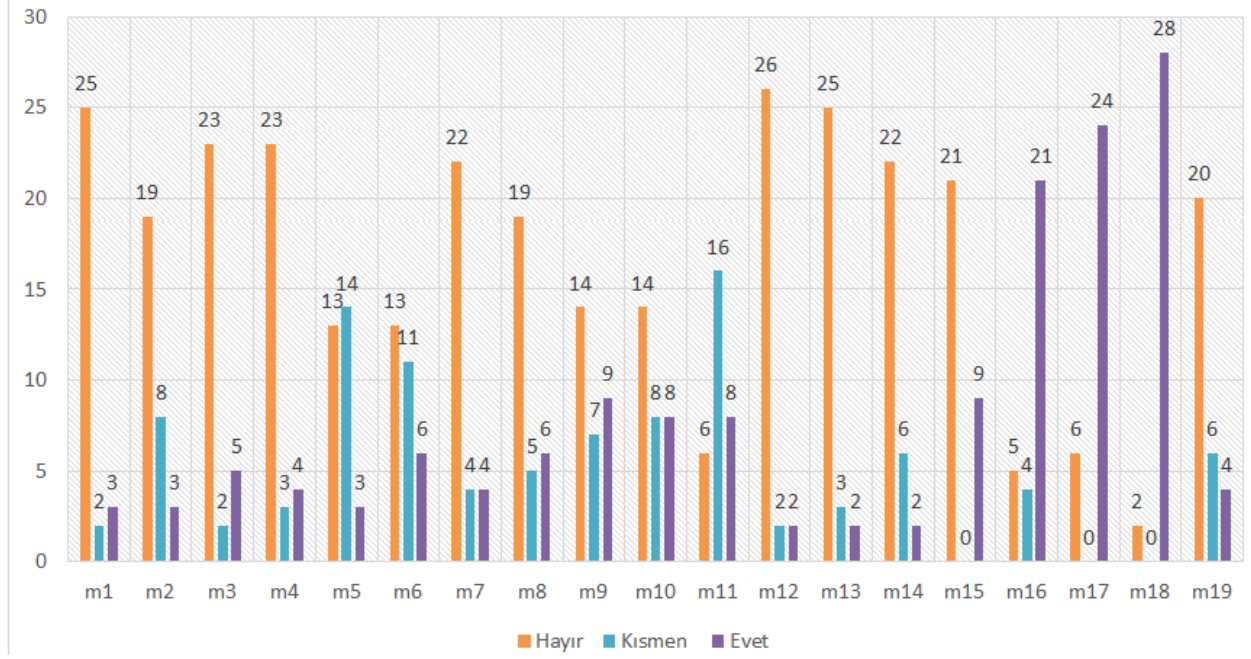
## 3. Bulgular

Bu çalışmada alan yazındaki Fen Bilimleri eğitiminde artırılmış gerçekliğe yönelik araştırmaların incelenmesi ve bu araştırmalardaki potansiyel boşlukların ve eksikliklerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda değerlendirme rubriğine göre incelenmiş çalışmaların betimsel analizi yapılmış ve aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

### 3.1. Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Betimsel Analizi

Artırılmış gerçeklik çalışmalarının değerlendirme rubriğine göre betimsel analizi Grafik 1'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde m16, m17 ve m18'in frekans olarak en çok evet olan maddeler olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra m5 ve m11'in frekans olarak en fazla kısmen olduğu ve diğer maddelerin ise değerlendirme rubriğine göre hayır olduğu görülmektedir. Ayrıca m15, m17 ve m18'in hiç kısmen çıkmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak artırılmış gerçeklik çalışmalarının değerlendirme ölçeğinden hayır aldığı görülmektedir. Yani

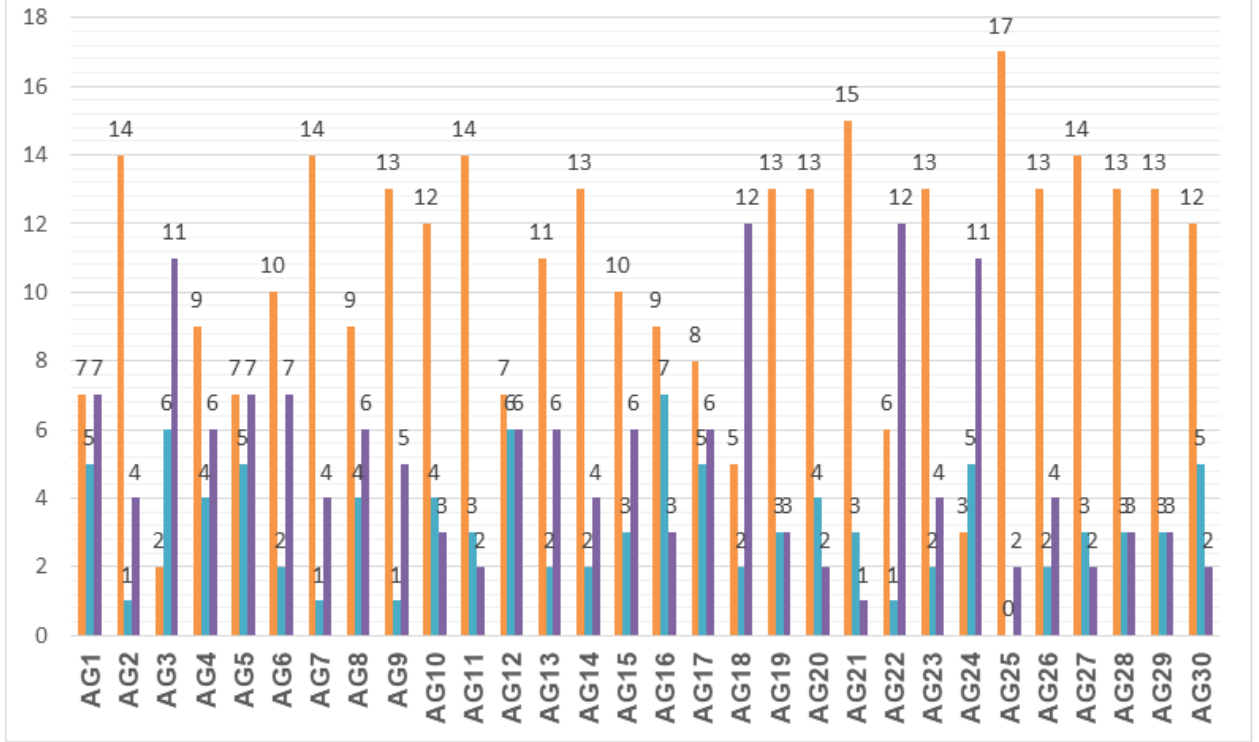
değerlendirme rubriğine göre ele alınan maddeler açısından incelenen çalışmalarda eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir.



**Grafik 1.** Artırılmış gerçeklik çalışmalarının betimsel analiz grafiği

### 3.2. Artırılmış Gerçeklik Çalışmalarının Her Birinin Betimsel Analizi

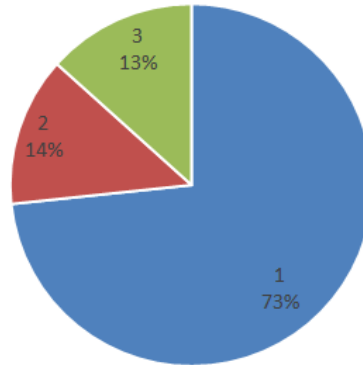
Artırılmış gerçeklik çalışmalarının her birinin değerlendirme rubriğine göre betimsel analiz sonuçları Grafik 2’de verilmiştir. Bu grafik incelendiğinde ise AG3, AG18, AG22 VE AG24 kodlu çalışmaların değerlendirme rubriğine göre daha fazla sayıda evet çıktığı, AG1 VE AG5 kodlu çalışmalarda ise evet ve hayırların eşit olduğu görülmektedir. Ancak diğer çalışmalar incelendiğinde ise çok büyük oranda değerlendirme rubriğine göre hayır çıktığı görülmektedir.



**Grafik 2.** Artırılmış gerçeklik çalışmalarının her birinin betimsel analiz sonuçları grafiği

### 3.3. Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Giriş Bölümlerinin Aldıkları Puanların Ortalaması

Değerlendirme rubriğinin giriş bölümü ile ilgili maddesine (m7) göre makalelerin aldıkları puanların ortalaması incelenmiş ve aşağıdaki grafik oluşturulmuştur (Grafik 3). Grafik incelendiğinde çalışmaların araştırmada farklı düşüncelere ya da alternatif açıklamalara değinilmiş midir sorusuna yapılan puanlamaya göre %73'ünün 1 (hayır), %14'ünün 2 (kısmen) ve %13'ünün 3 (evet) puan aldığı görülmüştür.

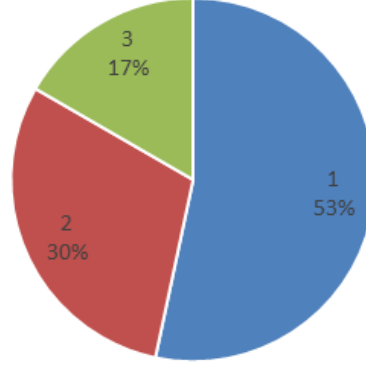


**Grafik 3.** Giriş bölümü ile ilgili verilen puanların ortalamaları



### 3.4. Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Yöntem Bölümlerinin Aldıkları Puanların Ortalaması

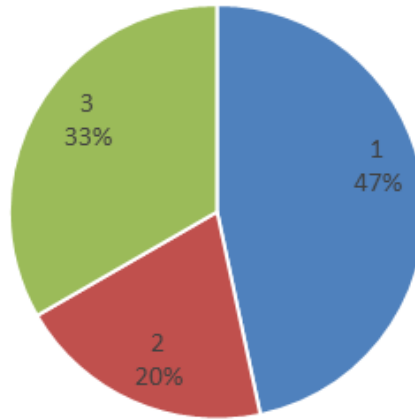
Değerlendirme rubriğinin yöntem bölümüne ilişkin maddelerine göre (m1, m2, m4, m5, m6, m11, m13, m14, m15) makalelerin aldıkları puanların ortalaması incelenmiş ve aşağıdaki grafik oluşturulmuştur (Grafik 4). Grafik incelendiğinde çalışmaların yöntem (araştırma deseni, veri toplama aracı, örneklem, araştırmacının rolü) ile ilgili yapılan puanlamaya göre %53'ünün 1 (hayır), %30'unun 2 (kısmen) ve %17'sinin 3 (evet) puan aldığı görülmüştür.



**Grafik 4.** Yöntem bölümü ile ilgili verilen puanların ortalamaları

### 3.5. Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Araştırma Soruları Bölümlerinin Aldıkları Puanların Ortalaması

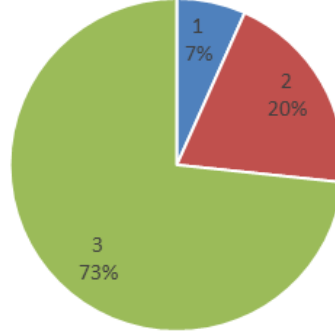
Değerlendirme rubriğinin araştırma soruları bölümü ile ilgili maddelerine (m9, m10) göre makalelerin aldıkları puanların ortalaması incelenmiş ve aşağıdaki grafik oluşturulmuştur (Grafik 5). Grafik incelendiğinde çalışmaların araştırma soruları ile ilgili yapılan puanlamaya göre %47'sinin 1 (hayır), %20'sinin 2 (kısmen) ve %33'ünün 3 (evet) puan aldığı görülmüştür.



**Grafik 5.** Araştırma soruları bölümü ile ilgili verilen puanların ortalamaları

### 3.6. Çalışmaların Verilerin Analizi Bölümlerinin Aldıkları Puanların Ortalaması

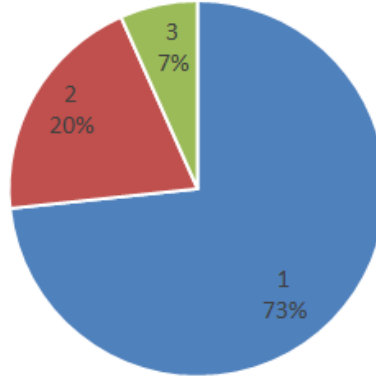
Değerlendirme rubriğinin verilerin analizi bölümü ile ilgili maddelerine (m16, m17, m18) göre makalelerin aldıkları puanların ortalaması incelenmiş ve aşağıdaki grafik oluşturulmuştur (Grafik 6). Grafik incelendiğinde çalışmaların verilerin analizi ile ilgili yapılan puanlamaya göre %7'sinin 1 (hayır), %20'sinin 2 (kısmen) ve %73'ünün 3 (evet) puan aldığı görülmüştür.



**Grafik 6.** Verilerin analizi bölümü ile ilgili verilen puanların ortalamaları

### 3.7. Artırılmış Gerçeklik Çalışmaların Bulgular Bölümlerinin Aldıkları Puanların Ortalaması

Değerlendirme rubriğinin bulgular bölümü ile ilgili maddelerine (m3, m12, m19) göre makalelerin aldıkları puanların ortalaması incelenmiş ve aşağıdaki grafik oluşturulmuştur (Grafik 7). Grafik incelendiğinde çalışmaların bulgular ile ilgili yapılan puanlamaya göre %73'ünün 1 (hayır), %20'sinin 2 (kısmen) ve %7'sinin 3 (evet) puan aldığı görülmüştür.



**Grafik 7.** Bulgular bölümü ile ilgili verilen puanların ortalamaları

#### 4. Sonuçlar ve Tartışma

Çalışma için hazırlanmış değerlendirme rubriğine göre hazırlanan grafikler ve bu grafiklerden elde edilen verilere göre;

- Genel olarak artırılmış gerçeklik çalışmalarının değerlendirme leğinden hayır aldığı görülmektedir. Yani değerlendirme rubriğine göre ele alınan maddeler açısından incelenen çalışmalarda eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Cuendet ve ark. (2013) yapmış oldukları çalışma ile paralellik göstermektedir.

- Artırılmış gerçeklik çalışmalarının her birinin değerlendirme rubriğine göre betimsel analiz sonuçları incelendiğinde daha fazla sayıda hayır çıkmıştır. Bu durum bize incelenen çalışmaların büyük bir bölümünün değerlendirme rubriğine göre eksikleri olduğunu ortaya koymaktadır. Billinghamurst, Kato ve Poupyrev (2001) yapmış oldukları çalışmalarında Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmakta olan diğer bilgi işlem tabanlı teknolojilere göre eksikleri olduğunu vurgulamıştır.

- Araştırmada farklı düşüncelere ya da alternatif açıklamalara değinilmış midir sorusuna yapılan puanlamaya göre çalışmaların farklı düşünce ve açıklamalara yer verme konusunda yeterince iyi puan alamadıkları ortaya çıkmıştır. Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda bir okul ortamında uygulanabilirliğinin zor olduğunu belirtmişlerdir(Billinghurst, 2002).

- Yöntem (araştırma deseni, veri toplama aracı, örneklem, araştırmacının rolü) ile ilgili yapılan puanlamaya göre çalışmaların yöntemsel açıdan yeterince iyi yapılandırılmadığı düşünülebilir. Yöntem bölümünde giriş bölümüne nazaran daha çok makaleye verilen puanlarının ortalamasının 2 olmasına rağmen, çalışma hakkında yeterince bilgi verilmediğine inanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda genelde nitel araştırmalar tespit edilmiştir. Nitel araştırmaları nicel araştırmalar izlemiştir. Bununla birlikte karma yöntemleri kullanan araştırmalara da rastlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde artırılmış gerçeklikle ilgili makalelerde karma yöntem daha yaygın bir Şekilde kullanıldığı görülmüştür (Altınpulluk, 2018; Chen vd., 2017). Bununla birlikte Altınpulluk (2018) tarafından yapılan çalışmada nitel araştırmaların tezlerde kullanılmamasının araştırılması gerektiği belirtilmiştir. Nitel araştırmalarda çoğunlukla literatür inceleme çalışmalarına yer verilmiştir. Korucu vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada incelenen araştırmaların çoğunluğunun literatür taraması ve uygulama inceleme amacı ile yapılmış olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu araştırmanın bulgusunu destekler niteliktedir.

- Araştırma soruları ile ilgili yapılan puanlamaya göre çalışmaların araştırma sorularının açık bir şekilde ifade edilmediği veya araştırmancının aşamalarının araştırma soruları ile tutarlı olmadığı düşünülebilir. Yapılan çalışmalarda sonuçların genellikle betimsel sonuçlar içerdiği bulgusuna rastlanmıştır. Korucu vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada literatürde en çok doküman incelemeye rastlamışlardır. Bu durum fen bilimleri eğitiminde artırılmış gerçeklik çalışmalarının ülkemizde henüz yeni çalışılıyor olmasından dolayı ortaya çıkıyor olabilir.

- Verilerin analizi ile ilgili yapılan puanlamaya göre çalışmaların çoğunluğunda verilerin kodlanmasında; birden fazla araştırmancının yer aldığı, kodlama karşılaştırılması yapıldığı, tutarlılık katsayılarının hesaplandığı ve geçerli olmayan verilerin ayıklandığı düşünülebilir. Baltacı(2017), bir araştırmada oldukça çok veriye sahip olmaktan ziyade o verilerin analizinin de önem arz ettiği belirtmiştir.

- Bulgular ile ilgili yapılan puanlamaya göre çalışmaların ortaya konulan veriler ile açık bir şekilde ilişkilendirilmediği, çalışmaların sonuçların veriler ile uyumunun düşük olduğu ve çalışmaların gözlem ve görüşme dokümanlarının bulgularda birbirleri ile mantıklı ve ilişkili olarak uyumunun düşük olduğu düşünülebilir. Fen eğitimi alanında ülkemizde yapılan pek çok araştırmancının tekrarlana bilirlik özelliğinin bulunmayışından dolayı tekil bulguların ötesinde bir nitelik taşımadığı söylenebilir(Erdem, 2011).

#### Araştırmanın genel sonuçlarına bakıldığında ise;

Artırılmış gerçeklik alanında yapılan çalışmalar bir bütün olarak ele alındığında, farklı çalışmalarda hazırlanan rubriklerin araştırmacılar tarafından incelenmesi ve bu rubriklerde yer alan maddelerin iyi analiz edilerek çalışmaların olgunlaştırılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmalar tek tek ele alındığında da “hayır” cevabının hâkim olduğu görülmektedir. Bu durum sadece bütün halinde değil, bireysel olarak da makalelerin rubriğe göre önemli eksiklikleri içerdiğinin tespiti olarak değerlendirilmektedir.

İncelenen çalışmalarda araştırmacıların dikkat etmesi gerek diğer bir özellik ise çalışmalarını tek boyuttan çıkararak farklılıklara yer verecek düzeyde geliştirmeleri ve daha geniş perspektiften olaylara bakmaları gerektiği sonucudur. Grafik 3’te yer alan %73’lük “hayır” cevabı tek boyutlu düşüncenin çalışmaya yansıyan oranıdır. Bu bakış açısı çalışmaları monoton hale getiren ve sadece bir parametrenin incelendiği sade çalışmalar olarak yansıtmaktadır.

Bu tür çalışmaların yapılandırılmasında katılımcılara ayrıntılı bilgi verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Grafik 4’ün ortaya koyduğu değerler bu tezi doğrulayan verilerdir. Bu nedenle

benzer araştırmaları yaparken hazırlık aşaması daha açıklayıcı bilgileri içermeli ve çalışma daha titiz Şekilde yapılandırılmalıdır.

Araştırmada incelenen çalışmalarına veri toplama araçlarında sorulan araştırma sorularının daha açık olarak ifade edilmesi gerektiği de elde edilen genel sonuçlardandır. Bu durum araştırmanın aşamalarında ortaya çıkan tutarsızlığın sebebi olarak tahlil edilmiştir. Araştırmada incelenen makale ve çalışmalarda verilerin yapılandırılması ve kodlanmasında beklenen dağılım elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre tutarlılığı olmayan verilerin çalışmadan çıkarıldığı ve çalışmanın bu boyutu hatalardan ayıklandığı görülmektedir.

Nihai olarak; incelenen çalışmaların veriler ile uyumunun düşük seyrettiği ve ilişkilendirme yapıldığında kopukluğun olduğu genel bir kanaat olarak tespit edilmiştir(Dnser ve ark., 2008). Bu alanda yapılacak olan ileri tarihli çalışmalarda bu eksiklikler dikkate alınarak çalışmaların tesis edilmesi literatüre daha olumlu katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve rretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Alınlı, C. & Yazıcı, F. (2020). 8. Sınıf TC İnkılap Tarihi ve Atatrklk Dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamasına karşı tutumları. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 99-113.
- Altınpulluk, H. & Kesim, M. (2015, Şubat). *Geçmişten günümüze artırılmış gerçeklik uygulamalarında gerçekleşen paradigma değişimleri*. Akademik Bilişim Kongresi, 4-6.
- Altınpulluk, H. (2018). Türkiye’de artırılmış gerçeklikle ilgili hazırlanan tezlerin bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 248–272.
- Avcı, A. F. & Taşdemir, Ő. (2019). Artırılmış ve sanal gerçeklik ile periyodik cetvel ğretimi. *Selcuk University Journal of Engineering Sciences*, 18(2), 68-83.
- Ayas, A. (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri zerine Bir alışma: İki ağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bal, G. & İçten, T. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5), 1-5.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001, August). Collaboration with tangible augmented reality interfaces. *HCI international*, 1, 5-10.

- Chen, P., Liu, X., Cheng W., & Huang R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. In Popescu E. et al. (Eds.), *Innovations in smart learning. Lecture notes in educational technology* (pp. 13–18). Singapore: Springer.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557-569.
- Çankaya, B. & Girgin, S. (2018). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi the effect of augmented reality technology on the academic success of science course. *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(30), 4283-4290.
- Çelik, İ. (2019). *Öğretim elemanlarının artırılmış gerçeklik teknolojisini ders materyali olarak kabullerinin incelenmesi*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Çilek, E. & Çınar, İ. H. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları*. Eğitimin Yeni Dinamikleri X. Ulusal Öğretmenim Sempozyumu Bildirileri Uluslararası Öncü Eğitimciler Derneği Yayınları – 4. ISBN: 978-605-82831-5-2.
- Dağdalan, G. (2019). *Sanal gerçeklik ve animasyon destekli fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin bazı öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, G. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. Sınıf öğrencilerimin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Demirer, V. & Erbaş, Ç. (2015). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitimsel açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3).
- Durak, A. & Yılmaz, F. G. K. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 468-481.
- Dünser, A., Grasset, R., & Billinghamurst, M. (2008). *A survey of evaluation techniques used in augmented reality studies* (pp. 5-1). Human Interface Technology Laboratory New Zealand.
- Elmas, R., Kahriman-Pamuk, D. & Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 671-699.
- Erbaş, Ç. & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erdem, D. (2011). Türkiye’de 2005–2006 yılları arasında yayımlanan eğitim bilimleri dergilerindeki makalelerin bazı özellikler açısından incelenmesi: Betimsel bir analiz. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 2(1), 140-147.
- Erdoğan, İ. (2004). *Eğitimde değişim yönetimi*. Pegem A Yayıncılık.
- Fyle, C.O. (2013). *Teacher Education MOOCs for Developing World Contexts: Issues and Design Considerations*, Sixth International Conference of MIT’s Learning International Networks Consortium (LINC), June 16 – 19, 2013 Cambridge, Massachusetts.
- Goto, S., Levec, J. & Smith, J. M. (1942). Mass transfer in packed ebds with two-phase flow. *Heat Transmission* 2<sup>nd</sup> ed., McGraw Hill, New York, 278-292.

- Gül, K. & Şahin, S. (2017). Bilgisayar donanım öğretimi için artırılmış gerçeklik materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 353-362.
- 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.
- İçten, T. & Bal, G. (2017a). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 10, Sayı: 4, Ekim.
- İçten, T. ,Bal, G. (2017b). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, GU J Sci, Part C, 5(2): 111-136.
- Karakaş, M. & Özerbaş, M. (2020). Fizik dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 452-468.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G. & Durak, A. (2017, Ekim). *Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi*. 5th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium.
- Kırıkkaya, E. B. & Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181-189.
- Korucu, A. T., Usta, E. ve Yavuzaslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 84-95.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Onbaşılı, Ü. İ. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337.
- Önal, N. (2017). Artırılmış Gerçeklik Eğitim Uygulamaları İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Akademik Motivasyonlarını Etkiler mi? *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 2847-2857.
- Önder, K. (2007). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesinin öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya.
- Özarslan, Y. (2011, Eylül). *Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi*, 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Sarıtaş, T. & Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: *Bulut teknolojisi*. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.
- Shaljami, B. (2018). *Reklamlarda arttırılmış gerçeklik uygulamalarının tüketici davranışlarında oynadığı rol*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Medya ve İletişim Sistemleri, İstanbul
- Sırakaya, M. & Sırakaya, D. A. (2018). Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 887-905.

- Timur, B. & Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 62-75.
- Topraklıkoğlu, K. (2018). *Üç boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geometri öğretimi*, (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tuncel, M. & Fidan, M. (2018, Ekim). *Ortaokul fen bilimleri dersinde öğrenmede zorlanılan konular ve çözüm önerileri*. 6. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi Tam Metin. Ankara Pegem Akademi.
- Tülü, M. & Yılmaz, M.(2012, Şubat). *iPhone ile arttırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması*. Akademik Bilişim'12 - XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 1-3 Şubat, Uşak Üniversitesi.
- Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20InBrief%2013%20QDA%20FINAL2.pdf?sequence=4>. 04.08.2021 tarihinde indirilmiştir.
- Yalçın Çelik, A. (2019). Biyoloji ve kimya öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik materyalleri deneyimi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 7(7), 123-132.