



**T.C.**

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**EĞİTİMDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK İLE TEKNOLOJİ  
KULLANIMINA YÖNELİK LİSANSÜSTÜ VE DOKTORA  
TEZLERİNİN İÇERİK ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Gülsefa Beyza ERDOĞAN ŞEKERCİ**

**Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Rahime DERE**

**ALANYA  
2024**



T.C.  
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

EĞİTİMDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK İLE TEKNOLOJİ KULLANIMINA  
YÖNELİK LİSANSÜSTÜ VE DOKTORA TEZLERİNİN İÇERİK ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

Gülsefa Beyza Erdoğan Şekerci

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Program Adı: Matematik Eğitimi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Rahime Dere

ALANYA

(2024)

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Gülsefa Beyza Erdoğan Şekerci'nin "Eğitimde Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanımına Yönelik Lisansüstü ve Doktora Tezlerinin İçerik Analizi" başlıklı tezi 30/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

|                       | Unvanı-Adı Soyadı          | İmza |
|-----------------------|----------------------------|------|
| Üye (Tez Danışmanı) : | Dr. Öğr. Üyesi Rahime DERE |      |
| Üye :                 | Doç. Dr. Tuğba UYGUN       |      |
| Üye :                 | Doç. Dr. Sevda SEZER       |      |

Enstitü Müdürü

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

(İmza)

Gülsefa Beyza Erdoğan Şekerci

## TEŞEKKÜR

Yükseklisans eğitimin ve tez yazımını sürecinde bana her konuda destek olan, akademik anlamda rehberlik eden, anlayışlı ve sabırlı tutumuyla beni hep destekleyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Rahime DERE'ye en içten dileklerle teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

Tez yazım sürecinde akademik olarak bilgilerini ve desteklerini benden esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Tuğba UYGUN'a teşekkürlerimi iletirim.

Yükseklisans sürecine başlamadan önce beni cesaretlendiren ve bu süreçte benden desteklerini esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Teknoloji Fakültesi dekanı değerli hocam Prof. Dr. Abdullah Engin ÖZÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Eğitime başlamadan önce ve başladıktan sonra beni gerek maddi gerekse manevi anlamda destekleyen, bu zorlu süreçte her zaman yanımda olan ve bir yıl okuldaki eğitim sürecinde her hafta yorulmadan beni Alanya'ya derse götüren canım babam Alaeddin ERDOĞAN ve canım annem Halime ERDOĞAN'a sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Zorlu ve meşakkatli yüksekisans eğitimin sürecinde beni her konuda destekleyen, kahrımı çeken ve sabrı ile beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Enes ŞEKERCİ'ye sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Yükseklisans tez aşamasında beni hem manevi hemde akademik olarak destekleyen ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen canım ablam Burcu IŐIKLI ve eniştem Soner IŐIKLI'ya teşekkürlerimi iletirim.

## ÖZET

### EĞİTİMDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK İLE TEKNOLOJİ KULLANIMINA YÖNELİK LİSANSÜSTÜ VE DOKTORA TEZLERİNİN İÇERİK ANALİZİ

Gülsefa Beyza ERDOĞAN ŞEKERCİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Temmuz, 2024 (75 Sayfa)

Eğitim ve öğretim süreci dinamik bir süreçtir. Bilimsel ve ekonomik gelişmelerden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenebilmektedir. Bu sürecin doğru şekilde yönetilmesi, bir ülkenin eğitim sistemini ve bileşenlerini etkileyebilir ve bu durum da o ülkenin birçok açıdan gelişmesinde etkili olabilir. Aksi durumda, ülkenin bilimsel gelişmişliğini ve dolayısı ile diğer tüm parametreleri olumsuz etkileyebilir. Bu noktada, eğitimin kapasitesinin ve verimliliğinin geliştirilmesi için bazı unsurların sürece dâhil edilmesi gerekir. Bu unsurların başında teknoloji gelmektedir. Teknoloji kullanımının birçok açıdan yeni eğitim süreçlerini desteklediği bilinmektedir. Her ne kadar teknolojinin dâhil edildiği bir eğitim sistemi söz konusu olsa da istenen düzeyde olmaması, tartışılan noktalardan biridir. Özellikle Artırılmış Gerçeklik kavramının son zamanlarda teknolojinin “üst limiti” olarak konumlandırıldığı bir dönemde, teknoloji kullanım verimlilik ve düzeylerinin tartışıldığı sistemin, elbette düzeltilmesi beklenir. Ancak öncelikli olarak bu iki parametrenin, eğitim ile ilişkisine dair kapsamlı bir çerçeve çizilmelidir. Bunun için de daha önce denenmiş bazı araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik ile teknoloji kullanımına yönelik yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizini yaparak, literatürde ne sıklıkta ve ne yönde ele alındığını ortaya koymaktır. Literatürde her ne kadar artırılmış gerçeklik ile teknoloji kullanımının etkisini inceleyen ve farklı yöntemleri kullanan birçok çalışma olsa da bu iki bileşeni birlikte ele alan ve içerik analizine tabi tutan başka bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, eğitim ve öğretim alanında artırılmış gerçeklik kullanımına yönelik yapılmış lisans üstü tezlerin içerik analizi yapılarak farklı başlıklar altında incelenmesidir.

**Anahtar Sözcükler:** Eğitim, Öğretim, Artırılmış gerçeklik, Teknoloji, Literatür, Analiz.

## ABSTRACT

### CONTENT ANALYSIS OF GRADUATE AND PHD THESIS ON THE USE OF AUGMENTED REALITY AND TECHNOLOGY IN EDUCATION

Gülsefa Beyza ERDOĞAN ŞEKERCİ

Department of Mathematics and Science Education

Alanya Alaaddin Keykubat University, Graduate School of Education

July, 2024 (75 page)

The education and training process is a dynamic process. It may be directly or indirectly affected by scientific and cyclical developments. Correct management of this process can affect a country's education system and its components, which can be effective in the development of that country in many aspects. Otherwise, it may negatively affect the scientific development of the country and therefore all other parameters. At this point, some elements need to be included in the process to improve the capacity and efficiency of education. Technology comes first among these elements. It is known that the use of technology supports new educational processes in many aspects. Although there is an education system in which technology is included, one of the controversial points is that it is not at the desired level. Especially in a period when the concept of Augmented Reality has recently been positioned as the "upper limit" of technology, the system in which technology usage efficiency and levels are discussed is of course expected to be corrected. However, first of all, a comprehensive framework should be drawn regarding the relationship of these two parameters with education. For this, some previously tested research is needed. The aim of this study is to content analyze master's and doctoral theses regarding the use of augmented reality and technology in education and training, and to reveal how often and in what direction they are discussed in the literature. Although there are many studies in the literature that examine the effects of augmented reality and technology use and use different methods, there is no other study that examines these two components together and subjects them to content analysis. In this context, the aim of this study is to content analyze postgraduate theses on the use of augmented reality in the field of education and training and examine them under different headings.

**Keywords:** Education, Training, Augmented reality, Technology, Literature, Analysis.

## İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| İÇ KAPAK SAYFASI   |     |
| ONAY SAYFASI.....  | i   |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....                           | ii  |
| TEŞEKKÜR SAYFASI.....  | iii |
| ÖZET.....  | iv  |
| ABSTRACT.....  | v   |
| İÇİNDEKİLER SAYFASI.....   | vi  |
| TABLolar LİSTESİ.....  | ix  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....  | x   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....   | xi  |
| 1. GİRİŞ.....  | 1   |
| 1.1. Çalışmanın Amacı.....   | 3   |
| 1.2. Problem Durumu.....   | 3   |
| 1.3. Alt Problemler.....   | 3   |
| 1.4. Varsayımlar.....  | 4   |
| 1.5. Sınırlılıklar.....  | 4   |
| 2. LİTERATÜR TARAMASI.....   | 5   |
| 2.1. Eğitimde Teknoloji Kullanımı.....                                     | 7   |
| 2.1.1. Teknoloji Tanım ve Kapsamı.....                                     | 7   |
| 2.1.2. Sosyal Fenomen Olarak Teknoloji.....                                | 7   |
| 2.1.3. Pedagojik Teknoloji.....  | 9   |
| 2.2. Eğitimde Teknoloji Kuramları.....                                     | 11  |
| 2.2.1. Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPAB) Çerçevesi.....           | 12  |
| 2.2.2. İkame, Arttırma, Modifikasyon, Yeniden Tanımlama (SAMR) Modeli..... | 12  |
| 2.2.3. Bağlantıcılık.....  | 13  |
| 2.3. Eğitimde Teknoloji Bileşenleri.....                                   | 14  |
| 2.3.1. Öğrenim Yönetim Sistemleri (ÖYS).....                               | 14  |
| 2.3.2. Eğitim Yazılımları ve Uygulamaları.....                             | 15  |
| 2.3.3. Sanal Öğrenme Ortamları (SÖO).....                                  | 16  |

|   |    |
|---|----|
| 2.4. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Etkileri.....                      | 17 |
| 2.4.1. Teknolojinin Eğitimde Olumlu Etkileri.....                       | 17 |
| 2.4.2. Eğitimde Teknolojinin Zorlukları ve Olumsuz Etkileri.....        | 18 |
| 2.4.3. Öğretim Metodolojileri ve Eğitimciler Üzerindeki Etki.....       | 19 |
| 2.5. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik.....                                 | 20 |
| 2.5.1. Artırılmış Gerçeklik Tanım ve Kapsamı.....                       | 20 |
| 2.5.2. Artırılmış Gerçeklikte Teknoloji Kullanımı ve Bileşenleri.....   | 22 |
| 2.5.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı ve Etkileri.....         | 26 |
| 3. YÖNTEM.....  | 34 |
| 3.1. Araştırma Modeli.....  | 34 |
| 3.2. Çalışma Sürecinin Planlanması.....                                 | 34 |
| 3.3. Evren ve Örneklem.....   | 36 |
| 3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması.....                 | 36 |
| 3.5. Verilerin Analizi.....   | 37 |
| 3.6. Geçerlik ve Güvenirlik.....  | 37 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....  | 39 |
| 4.1. Çalışmaların Yayın Türlerine Ait Bulgular.....                     | 39 |
| 4.2. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımına Ait Bulgular.....             | 40 |
| 4.3. Çalışmaların Yayın Diline Ait Bulgular.....                        | 41 |
| 4.4. Çalışmaların Yapıldığı Üniversitelere Ait Bulgular.....            | 42 |
| 4.5. Çalışmaların Katılımcı Türleri ve Büyüklüklerine Ait Bulgular..... | 44 |
| 4.6. Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemlerine Ait Bulgular.....   | 45 |
| 4.7. Çalışmalarda Kullanılan Değişkenlere Ait Bulgular.....             | 46 |
| 4.8. Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelimelere Ait Bulgular.....       | 47 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....   | 50 |
| 5.1. Sonuçlar.....  | 50 |
| 5.2. Öneriler.....  | 52 |
| 6. KAYNAKÇA.....  | 54 |
| 7.EKLER.....  | 63 |
| 7.1.EK-1.....   | 63 |

|               |    |
|---------------|----|
| 7.2.EK-2..... | 64 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 75 |



## TABLULAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 4.1. Çalışmaların Yayın Türleri.....                     | 39 |
| Tablo 4.2. Çalışmaların Yıllara göre Dağılımı.....             | 40 |
| Tablo 4.3. Çalışmaların Yayın Dili.....                        | 42 |
| Tablo 4.4. Çalışmaların Yapıldığı Üniversiteler.....           | 42 |
| Tablo 4.5. Çalışmaların Katılımcı Türleri ve Büyüklükleri..... | 44 |
| Tablo 4.6. Çalışmada Kullanılan Araştırma Yöntemleri .....     | 45 |
| Tablo 4.7. Çalışmada Kullanılan Değişkenler.....               | 46 |
| Tablo 4.8. Çalışmada Kullanılan Anahtar Kelimeler.....         | 48 |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3.1. Başa Monte Ekranlar.....                                     | 23 |
| Şekil 3.2. AR için Kullanılan Araçlar.....                              | 24 |
| Şekil 3.3. AR Tabanlı Eldiven Kullanımı.....                            | 26 |
| Şekil 4.1. Çalışmaların Yıllara Göre Çizgi Grafiği.....                 | 41 |
| Şekil 4.2. Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemleri Grafiği.....    | 45 |
| Şekil 4.3. Çalışmalarda Kullanılan Değişkenler.....                     | 47 |
| Şekil 4.4. Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelimeler Kelime Bulutu..... | 49 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Kısaltmalar

|         |  |
|---------|--|
| AB      | Avrupa Birliği                                   |
| ABD     | Amerika Birleşik Devletleri                      |
| AR      | Artırılmış Gerçeklik                             |
| BİT     | Bilgi ve İletişim Teknolojileri                  |
| CEO     | Chief Executive Officer                          |
| CK      | İçerik Bilgisi                                   |
| CSM     | Kurumsal Sosyal Medya                            |
| GPS     | Küresel Konumlama Sistemi                        |
| HMD     | Başa Monte Ekran                                 |
| LMS     | Öğrenme Yönetim Sistemi                          |
| ÖYS     | Öğrenme Yönetim Sistemleri                       |
| PK      | Pedagojik Bilgi                                  |
| RFID    | Radio Frequency Identification                   |
| SAMR    | İkame, Arttırma, Modifikasyon, Yeniden Tanımlama |
| SÖO     | Sanal Öğrenme Ortamları                          |
| TK      | Teknolojik Bilgi                                 |
| TPAB    | Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi              |
| TPB     | Teknolojik Pedagojik Bilgi                       |
| TPACK   | Uygulamada Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi   |
| TPİB    | Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi              |
| TV      | Televizyon                                       |
| UFO     | Tanımlanamayan Uçan Nesne                        |
| XR      | Genişletilmiş Gerçeklik                          |
| VR      | Sanal Gerçeklik                                  |
| YÖK Tez | Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi          |

## GİRİŞ

Günlük hayatımızda bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler yaşamın her alanını etkilemektedir (Akkoyunlu, 1998). Her alanda yaşanan gelişmeler hayatımızda önemli bir konuma yerleşmiş olan internet teknolojilerinin de etkisiyle eğitim ve öğretim ortamında da büyük değişimlere neden olmuştur (Bulun, Gülnur & Güran, 2004).

İnsan hayatını kolaylaştırmak amacıyla geliştirilen gerçek ve sanal dünyayı birlikte kavramaya yarayan çalışmalardan biri de “artırılmış gerçekliktir” (Azuma 1997, Billinghurst 2002, Uluyol & Eryılmaz 2014). Artırılmış gerçeklik; baştan oluşturulan bir ortam değil var olan gerçekliğin desteklenmiş olduğu sanal bir ortamdır (Azuma, 1997). Artırılmış gerçeklikte sanal gerçeklikten farklı olarak kullanıcı telefon ya da artırılmış gerçeklik gözlüğüyle önceden belirlemiş olduğu sabit yerlerde dış çevreyi görmektedir (Özdemir & Özçakır, 2019). Etkileşimli oluşu sayesinde öğrenilecek durumun kalıcılığı artırılmış olmaktadır. Gerçek ortamların sanal nesnelere oluşturduğu birliktelik öğrencilerin somut kavram öğrenimine büyük katkı sağlamaktadır (Arvanitis, 2007). Artırılmış gerçekliğin geniş bir eğitim öğretim ortamlarına yayıldığı görülmektedir (Yuen, 2011). Yaygınlaşan artırılmış gerçeklik uygulamalarının geleneksel uygulamalarla arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda gerçekliğin; öğrencilerin öğrenmelerini artırdığını göstermektedir (Freitas & Campos, 2008).

Ülkemizde artırılmış gerçeklik hakkında birçok çalışma yer almakta ve giderek artış göstermektedir. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılmasıyla ilgili olarak yapılmış çalışmalar; teknolojinin öğrenme üzerindeki etkisinden farklı olarak, öğrenmeyi destekleyen bütün unsurlara olan etkisini de incelemiştir (Erşen & Ergün, 2018).

Türkiye’de matematik eğitiminde artırılmış gerçeklikle ilgili olarak çeşitli konularda çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda belirtildiği şekilde kısaca özetlenmiştir:

İbili ve Şahin (2013), 6. sınıf geometrik cisimler ünitesindeki üç boyutlu olan çizimleri artırılmış gerçeklik uygulaması ile güçlendirerek 3B geometri kitabı yazılımı oluşturmuşlardır. Yapılan çalışma sonucunda artırılmış gerçeklikle desteklenmiş geometri öğretiminin öğrencilerin öğrenme becerilerine katkı sağladığı belirtilmiştir.

Akkuş ve Özhan (2017) tarafından, matematik ve geometri dersi için artırılmış gerçeklik uygulamasını araştırılmıştır. Geometride matematiğe oranla daha fazla

uygulamanın yapılabileceğini ve uygulama sonucunun uzamsal zekâyı olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Topraklıoğlu (2018), geometri öğretiminde üç boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişimini incelemiştir. Çalışma sonucunda fikirlerine başvuru alan öğrencilerin artırılmış gerçeklik etkinliklerinin zevkli, faydalı olduğu ve sıklıkla derslerde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Özdemir ve Özçakır (2019), 5. sınıf öğrencilerinde kesirlerin öğretiminde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının matematik başarıları ve tutumlarını inceleyebilmek için ön test ve son test kullanmışlardır. Bunun sonucunda iki test arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci tutumlarında olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yukarıda örnek olarak verilmiş olan artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile ilgili çalışmaların öğrenciler için olumlu yönde etkilere neden olduğu söylenebilir. Öğrencilerde akademik başarının arttığı gözlemlenmektedir. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili düşünceleri de pozitif şekilde olmuştur.

Ülkemizde adından yeni söz ettirmeye başlayan artırılmış gerçeklik uygulamaları son sekiz yıldır gündemdedir. Eğitim ve öğretimde olumlu sonuçlar veren artırılmış gerçeklik uygulaması için yapılmış olan çalışmalar yeterli sayıda değildir (Özçakır, 2017).

Genel anlamda isminden yakın zamanda söz ettirmeye başlayan artırılmış gerçeklik kavramının Türkiye'deki eğitim ve öğretim alanında kat ettiği gelişim durumunu incelemek, yapılan çalışmaların takibini yapmak ve ileriye dönük olarak rehber niteliği taşıması için bu çalışma yapılmıştır. Bu nedenle konuyla ilgili 2017-2024 yılları arasındaki Türkiye'de yapılmış olan doktora ve yüksek lisans tezleri çeşitli başlıklar altında incelenip değerlendirilmiştir.

## 1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada artırılmış gerçeklik kavramıyla ilgili eğitim ve öğretim alanında Türkiye’de yapılmış olan ve Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) sisteminde yer alan yüksek lisans ve doktora tezlerinin farklı değişkenler açısından içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır.

## 1.2. Problem Durumu

Teknolojinin gelişmesi ile birçok alanda yenilikler gerçekleşmiştir. Bu durum eğitimde de kaçınılmaz bir ilerlemeyi beraberinde getirmiştir. Son dönemlerde öne çıkan teknoloji kavramlarından biri de artırılmış gerçekliktir. Artırılmış gerçeklik, gerçek yaşamın teknolojik aletler aracılığıyla zenginleştirilmesini sağlayan bir uygulamadır (Keleş, 2022). Yurtdışında ve yurtiçinde matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili çeşitli akademik çalışmalar yer almaktadır (Akkuş & Özhan 2015, İbili & Şahin 2015, Özçakır, Özdemir, Namlı & Ayan 2018).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının, matematik eğitiminde öğrencilerin tutum, başarı, kaygı ve motivasyon gibi durumlarına olumlu bir etkiye neden olduğu görülmektedir (Gül & Şahin 2017; Aziz, Aziz, Paul, Yusof, Noor 2012 alıntı).

Bu konuda yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğü için son dönemleri kapsayacak şekilde 2017-2024 yılları arasında yapılmış olan, eğitim ve öğretim ile artırılmış gerçeklik teknolojisi konulu çalışmalar incelenmiştir. Bu kapsamda YÖK Tez’de yer alan Türkçe, İngilizce ve Arapça çalışmaların içerik analizi yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır.

## 1.3. Alt Problemler

1. Artırılmış gerçeklik konusunda eğitim ve öğretim alanında YÖK Tez sisteminde bulunan Türkiye’de yayımlanmış olan tez çalışmalarının; tür, yayın yılı, dili ve çalışmanın yapıldığı üniversiteye göre dağılımı nasıldır?
2. Artırılmış gerçeklik konusunda eğitim ve öğretim alanında YÖK Tez sisteminde yayımlanan tez çalışmalarının örnek büyüklüğü nasıldır?
3. Artırılmış gerçeklik konusunda eğitim ve öğretim alanında YÖK Tez sisteminde yayımlanan tez çalışmalarındaki kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?

4. Artırılmış gerçeklik konusunda eğitim ve öğretim alanında YÖK Tez sisteminde yayımlanan tez çalışmalarındaki yöntemsel yapı dağılımları nasıldır?
5. Artırılmış gerçeklik konusunda eğitim ve öğretim alanında YÖK Tez sisteminde yayımlanan tez çalışmalarının araştırma yöntemi ve değişkenler nasıldır?

#### **1.4. Varsayımlar**

1. Araştırma kapsamındaki kullanılan çalışmalar YÖK Tez'den alındığı için veri tabanı olarak yeterli sayılmaktadır.
2. Seçilmiş ve incelenmiş çalışmalar onaylı olarak sistemde bulduklarından dolayı elde edilen bilgilerin doğruluğu varsayılmaktadır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Araştırma kapsamında incelenmiş olan çalışmalar 2017 ve 2024 tarih aralığı ile sınırlıdır
2. Araştırmanın örneklemini oluşturan çalışmalar YÖK Tez sisteminde yayımlanmış ve onaylanmış olan “artırılmış gerçeklik” ve “eğitim ve öğretim” anahtar kelimelerini içeren tezlerle (131) sınırlıdır (Ulusal Tez Merkezi, 2024).

## LİTERATÜR TARAMASI

Eğitimde teknoloji kullanımı, özellikle modern eğitimde öğrenme ve öğretme sürecinde önemli bir parametre olarak görülmektedir. Eğitimde teknolojinin üç ana bileşeni vardır: 1) bazı eğitim sistemlerinin organizasyonu ve yönetimi (okuldan tüm ülkenin eğitim sistemine), 2) eğitim sistemlerinin ve eğitimcilerin bazı tamamlayıcı ihtiyaçlarının karşılanması (örneğin, bilgi temini, iletişim olanakları, kelime işlem, vb.), 3) bir öğretme/öğrenme sürecinin gerçekleştirilmesi (Burgin, 1988). Bununla birlikte, eğitim teknolojisinin üç yönü vardır. Birincisi, en bariz olanı, bir öğretme ve öğrenme disiplini olarak teknolojidir. İkinci yön, öğrenme teknolojisidir ve üçüncüsü, öğretim teknolojisidir. Her iki türdeki teknolojilere öğretim veya pedagojik teknolojiler denir (Elvan & Mutlubaş, 2020). Eğitimde çağdaş teknoloji anlayışı, kural olarak bunlarla bağlantılıdır. Bununla birlikte, modern eğitim çoğunlukla teknolojileri entegre sistemler olarak değil, bilgisayarların ve diğer elektronik cihazların kullanımıyla sınırlandırmayı amaçlamaktadır. Bilgisayarlar ve yazılımları artan bir hızla eğitim sürecine entegre edilmektedir. Ana uygulama alanları şunlardır: Bilgisayar okuryazarlığı, sınıf yönetimi ve öğrenci eğitimine doğrudan katılım. Birincisi, bir disiplin olarak teknoloji ile ilgilidir. İkinci uygulama alanı öğretimin örgütsel sorunlarına yöneliktir ve öğretim teknolojisi bağlamında ele alınmalıdır. Üçüncü alan hem öğretme hem de öğrenme teknolojilerini ifade eder. Bilgisayarları bir öğretme ve/veya öğrenme aracı olarak kullanan bilgisayar tabanlı teknolojiler, belirli bir eğitim teknolojileri sınıfını oluşturur. Sonuç olarak, bilgisayarları entegre bir teknolojinin parçası olarak düşünmek daha etkilidir (Chung, 2011).

Günümüzde eğitimde bilgisayar kullanımının etkinliği, modern bilgisayarların sağladığı çeşitli olanaklara göre nispeten düşüktür. Bunun nedeni, kural olarak, bütünleşik bilgisayar tabanlı teknolojilerin olmamasıdır. Yalnızca bilgisayar aracılığıyla öğrenmeye yönelik yöntemler ve yönergeler geliştirilmektedir. Ancak yan etkilerinin çeşitliliği nedeniyle yetersizdir (Alkan, Genç, Tekeder, 2003). Bu etkiler, yöntemler ve talimatlar düzeyinde ihmal edilir, ancak teknoloji düzeyinde dikkate alınır. Bu nedenle, öğrenmeye ve özellikle öğretmeye teknolojik bir yaklaşım uygulamak çok acildir. Sonuç olarak, entegre eğitim teknolojileri geliştirmek ve bunları anaokullarından üniversitelere kadar farklı eğitim seviyelerine uygulamak gereklidir (Pacey, 2017). Öğretmenlerin sadece öğretme sanatına değil, aynı zamanda bu sanatın temeli olarak öğretme teknolojisine de sahip olmaları esastır. Öğrenme ve öğretmeye yönelik gelişmiş bir genel

teknoloji ve yaratıcılık yaklaşımı modeline dayanarak, eğitimde çeşitli yeni olanaklar sağlamak, onu şu anda sahip olduğumuz eğitimden daha çağdaş görevler için daha yeterli hale getirmek mümkündür. Eğitim teknolojilerinin detaylandırılması ve kullanılması sorunları metodolojik ve teorik bakış açılarından analiz edilir (Nickerson, 2020).

Eğitim teknolojisi alanında, öğretme ve öğrenme süreçlerine daha iyi destek sağlamak için dünya çapında kullanılan çok çeşitli teknolojiler ve yaklaşımlar vardır. Bu yaklaşımlar arasında artırılmış gerçeklik (AR) dünya çapında ivme kazanan bir teknolojidir. AR, kullanıcıların gerçek dünyayı üst üste bindirilmiş dijital bilgilerle görmelerini sağlar (Azuma, 1997). AR, öğrenme ve öğretme süreçleri için destekleyici bir teknoloji olarak eğitim ortamında aktif bir araştırma alanı olmuştur. AR, diğer teknolojiler veya yaklaşımlar kullanılarak elde edilemeyecek benzersiz öğrenme deneyimleri sağladığı için araştırma camiasında büyük ilgi gördü. AR, içerikle yeni etkileşim biçimleri, bilimsel fenomenlerin gelişmiş görselleştirmeleri ve azaltılmış bilişsel yük sunmaktadır. Bilim, mühendislik ve sosyal bilimler gibi çok çeşitli öğrenme alanları için birçok AR uygulaması geliştirilmiştir (Cipresso, Chicchi-Giglioli, Alcaniz-Raya & Riva, 2018; Garzón & Acevedo, 2019). Eğitimde AR ile ilgili araştırmalar genellikle öğrencilerin öğrenme çıktıları (Akçayır & Akçayır, 2017; Bernal, Bacca & Daza, 2019; Cano vd., 2019; Radu, 2014) ve motivasyonu (Arıcı, Yıldırım, Çalıklar & Yılmaz, 2019; Bacca, Baldiris, Fabregat & Kinshuk, 2018; Chiang, Yang ve Hwang, 2014; Ibañez, Uriarte, Zatarain & Barrón, 2020) üzerine kurgulanmıştır. EDUCAUSE Horizon Raporuna göre, Genişletilmiş Gerçeklik (XR) teknolojileri (AR'yi içeren bir kavram), "geleneksel pedagoji biçimlerini artırmanın etkili bir yolu" gibi görünmektedir (Brown ve diğerleri, 2020).

Eğitimde artırılmış gerçeklik ve teknoloji kullanımına dair birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların yüksek lisans ve doktora tezleri başta olmak üzere birçok farklı düzeyde çalışmada ele alındığı bilinmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın konusunu, eğitimde teknoloji kullanımı ve eğitimde artırılmış gerçeklik kavramlarının lisansüstü ve doktora tezleri bağlamında içerik analizi oluşturmaktadır.

## **2.1. Eğitimde Teknoloji Kullanımı**

Çalışmanın bu bölümünde, teknoloji kavramına sosyal bir fenomen ve pedagojik bir yaklaşım bağlamında değinilmekte ve eğitimde kullanımına dair kavramsal çerçeve çizildikten sonra bileşen, fonksiyon ve uygulamalarına yer verilmektedir.

### **2.1.1. Teknoloji Tanım ve Kapsamı**

Teknoloji kavramına eğitim bağlamında değinildiğinde, iki parametre üzerinden okuma gerçekleştirilebilir. Bunlar hemen hemen tüm alanları kapsayan sosyal fenomen olarak teknoloji ve eğitimi doğrudan ilgilendiren ve paydaşların eğitim sürecinde karşılaştıkları özel durumları ve analizleri sürece dahil eden pedagojik teknolojidir.

### **2.1.2. Sosyal fenomen olarak teknoloji**

Teknolojinin eğitim ile ilişkisine yönelik verimli bir şekilde çalışmak (yani bunları araştırmak, tasarlamak, uygulamak ve kullanmak) için teknolojiyi sosyal bir olgu olarak anlamak gerekmektedir. Günümüzde pek çok kişi teknolojinin ancak 20. yüzyılda ortaya çıktığını düşünmekte ve teknolojiyi modern toplumda kullanılan bir dizi karmaşık makine ve cihazla (bilgisayarlar gibi) ilişkilendirmektedir (Bakın, 2022). Ancak alet ve makinelerden faydalanmayan teknolojiler de vardır. Bu nedenle teknolojinin yeterli bir tanımını elde etmek için mevcut tanımların analiz edilmesi gerekmektedir. Bu tanımlamalar çok fazladır fakat belirli bir kategorizasyon dâhilinde ele almak mümkündür. Bu bağlamda;

- (1) Teknoloji, bilimsel bilginin bazı pratik amaçlara veya faaliyetlere sistematik olarak uygulanmasıdır.
- (2) Teknoloji, genellikle endüstriyel süreçlere ilişkin ancak yinelenen herhangi bir faaliyete uygulanabilen sistematik bir bilgi ve eylemdir.
- (3) Teknoloji:
  - Teknik bir dil;
  - Bilginin pratik amaçlara uygulanması bilimi,
  - Bilimsel bilginin pratik amaçlara uygulanması ve
  - İnsanların kendilerine maddi kültür nesnelere sağlamak için kullandıkları araçların toplamıdır.
- (4) Teknoloji, bilimsel ve diğer bilgilerin insanları, organizasyonları, canlıları ve makineleri içeren düzenli sistemler tarafından pratik görevlere uygulanmasıdır.

(5) Teknoloji, toplumun mal ve hizmet üretme kapasitesini artıran ve üretken becerilerde, organizasyonda veya makinelerde somutlaşan, deney ve/veya bilimsel teoriye dayanan her türlü sistematik pratik bilgidir (Burgin, 1988).

Bütün bunların ve diğer tanımların çoğunluğunun eksik, kararsız ve hatta bazı durumlarda tutarsız olması nedeniyle yapıcı olmadığını göstermek mümkündür. Örneğin (5) numaralı tanımda teknoloji bir tür bilgi olarak tanımlanırken (1) ve (4) numaralı tanımlarda teknoloji bir uygulama (yani bir süreç) olarak ele alınmaktadır. (2) ve (3) numaralı tanımlar hem versiyonları hem de daha fazlasını içermektedir. Ancak bu farklılıklar çelişki değildir. Bunlar yalnızca teknolojinin karmaşık bir olgu olduğunu ve farklı tanımların teknolojinin farklı yönlerini yansıttığını göstermektedir. Bu şekilde, mevcut tanımların ve olgunun kendisinin analizi, teknolojinin üç bileşeni olduğunu göstermektedir: Yapısal, zihinsel ve maddi. Dolayısıyla bilgi zihinsel bileşene, uygulamaya ise bu bilginin maddi bir yansımaya karşılık gelmektedir. Aynı zamanda, eğitimde teknolojinin daha da geliştirilmesi, yeni teknolojilerin ele alınması ve mevcut teknolojilerin daha iyi kullanılması için koşullar sağlayacak daha kesin ve etkili bir tanıma gerektirmektedir. Bu amaca ulaşmak için somut ve genel teknolojileri ayırmanın gerekli olduğu varsayımından yola çıkarak yeni tanımlar getirilmiştir (Dall, 1987; Burgin, 1992).

Tanım (1). Somut bir teknoloji, belirli bir sonucun elde edilmesine yönelik belirli türde süreçlerin temsili için tamamen belirlenmiş yöntemler ve prosedürler sistemidir. Burada ve aşağıda, bir teknolojinin veya teknolojik bir sürecin gerçekleştirilmesi olarak yalnızca maddi bileşene ilişkin yapısal ve zihinsel bileşenleri ele alınmaktadır (Burgin, 1992)

Tanım (2). Bir yöntem (prosedür), eğer gerçekleştirilmesi için koşullar ve araçlar tanımına dahil edilmişse, teknolojik olarak belirlenmiş olarak adlandırılır (Burgin, 1997; Saettler, 1990).

Sonuç olarak teknoloji, bazı (hatta en pratik) süreçlerin keyfi bir tanımı değildir. Bir tanım olarak teknolojinin, soyut bilgiyi pratik bilgiye dönüştüren belirli koşulları karşılaması gerekir. Bu koşullar, teknolojiyi aşağıdaki sırayı oluşturan diğer süreç tanımlarından ayırır:

Saf prosedür- program- teknoloji (Burgin, 1997).

Eğitimde diğer tüm süreç tanımlamalarının kullanıldığını belirtmek gerekir. Nitekim artık teknolojilerden çok (kavramın doğru anlamıyla) programlar ve prosedürler kullanılmaktadır. Dahası, her üç tanımlama türü ve diğerleri (örneğin algoritmalar)

pedagojik hedefler için faydalıdır. Yalnızca mevcut koşullara göre ilgili açıklama türünün seçilmesi önemlidir.

Tanım (3). Genel teknoloji, belirli sınıflara ait somut teknolojiler hakkında bir bilgi kümesidir. Başka bir deyişle, somut teknoloji bazı süreçlerin (örneğin, geometri öğretimi teknolojisi) bir tanımı iken, genel teknoloji, bir alan veya problemle ilgili somut teknolojilerin ve bu teknolojiler hakkındaki bilginin (örneğin, öğretim teknolojisi) bir birleşimidir.

Tanım (4). Teknolojik süreç, bazı teknolojilerde öngörüldüğü şekilde gerçekleştirilen süreçtir (McGraw-Hill, 1989).

Tüm bu tanımlar, teknolojinin sosyal bir fenomen olarak ele alınabileceği kavramsal ifadeleri ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte yine çok geniş bir kavram olan pedagojik teknoloji kavramı da eğitim teknolojisi için önemlidir.

### **2.1.3. Pedagojik teknoloji**

Teknolojinin tanımındaki eksiklik, öğretimsel veya pedagojik teknolojinin çeşitli tanımlarında yüksek düzeyde kafa karışıklığına yol açmaktadır. Bazı tanımlar, özellikle cihazlar ve donanımlarla sınırlı olanlar aşırı derecede dar olsa da diğerleri çok geniştir ve akademik dünyanın gerçek dünyasıyla pek ilgisi yoktur. Çelişkili ve sorunlu tanımlar söz konusudur. Bu tür tanımların pek çok örneği analiz edilmiştir (Street, 1992). En iyi tanımlardan biri Öğretim Teknolojileri Komisyonu tarafından detaylandırılmıştır. Burada öğretim teknolojisi, insan öğrenimi ve iletişimindeki araştırmalara dayanan ve insan ve insan dışı kaynakların bir kombinasyonunu kullanan, belirli hedefler açısından toplam öğrenme ve öğretme sürecini tasarlayanın, gerçekleştirmenin ve değerlendirmenin sistematik bir yolu olarak ele alınır. Bu tanımda teknoloji yapısal açıdan ele alınmaktadır. Tarihsel deneyim ve önceki bölümdeki (1) ve (3) numaralı tanımlar, iki koşulun (araştırmaya dayanma ve daha etkili öğretim sağlama) yüzeysel olduğunu ve bunların silinmesi gerektiğini göstermektedir. Böylece matematiksel bir modelin detaylandırılması için bir temel sağlayan yapıcı bir teknoloji tanımı elde edilir. Teknolojilerin üç genel kategorisi vardır: Üretim, hizmet ve kullanım teknolojileri. Pedagojik teknolojilerin farklı türleri vardır ve bu, eğitim paradigmasına bağlıdır. Öğrenci odaklı bir paradigma ise pedagojik teknoloji bir hizmet teknolojisidir. Öğretmen odaklı bir paradigma ise pedagojik teknoloji bir kullanım teknolojisidir. Eğer toplum odaklı bir paradigma ise pedagojik teknoloji bir üretim teknolojisidir. Sonuç olarak, her yaklaşım

pedagojik teknolojilerin tasarımı, uygulanmasını ve kullanımını etkileyen teknoloji değerlendirmesine yönelik belirli kriterleri vurgulamaktadır (Pacey, 2017).

Pedagojik teknolojiyle ilgili temel sorun onların verimliliğidir ve çeşitli hedeflerden kaynaklanmaktadır. Bunlardan en önemlisi, pedagojik teknolojinin yapısal ve maddi formlarda var olması, buna karşın bu yapılara ilişkin açık bilginin az olması ve yeterince sistematize edilmemiş olmasıdır. Talimatlar ve kurallar pedagojik süreçlerin eksik yansıtılmasını sağlar. Yıllar boyunca teknolojik yeniliklerin sürekli başarısız olmasının temel nedenlerinden birinin bu olduğunu tahmin etmek mümkündür. Vurgulandığı gibi, farklı teknik cihazlar öğretmenlerin önemli olarak tanımladığı sorunların çoğunu yalnızca marjinal olarak karşılamıştır. Ayrıca teknolojik araçların sadece varlığı onların benimsenmesi ve kullanılmasını sağlamak için yeterli değildir. Diğer hedefler ana hedefin sonuçlarıdır. Dolayısıyla teknolojik bilginin eksik temsili, pedagojik teknolojilerin geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve kullanılmasında çeşitli zorluklara ve engellere neden olur (Gendrom, 2012).

Teknik cihazlar (bilgisayarlar, kayıt cihazları, TV setleri vb.) kural olarak, sadece zaman doldurmak ve okul faaliyetlerini geliştirmek, tamamlamak ve desteklemek yerine doğal olarak pedagojik sürece dâhil edilmez. Sonuç olarak, eğitimin bilgi teknolojisi yoluyla ilerletilmesine yönelik beklentiler, başarıları için, teknoloji uzmanları ve eğitimcilerin ortak dikkatine dayanan, teknik olmayan gelişmeler yolunda çok şey gerektirir. Ancak bu kadar eksik bilgi bile öğretmenlerin çoğunluğu tarafından edinilememektedir. Sonuç olarak, eğitim teknolojisinin (veya daha doğrusu bu teknolojinin teknik araçlarının) kullanımında öğretmen becerileri ve bilgisi ile ilgili bir sorun daha ortaya çıkmaktadır. CEO Eğitim ve Teknoloji Forumu'nda iş dünyası ve eğitim liderlerinden oluşan 20 kişilik bir grup, Amerikan okullarında bilgisayar kullanımını incelemiş ve analiz etmiştir. Araştırma, ülkelerin okullarında altı milyondan fazla bilgisayarın bulunmasına rağmen çoğu öğretmenin hâlâ bunları çocuklara gerçekten yardımcı olacak şekilde kullanma eğitiminden yoksun olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgisayarları öğrencileri "talim etmek" için bir araç olarak kullanmak başarıyı artırmaz. CEO Forumu, raporunda teknoloji alanında öğretmen eğitiminin 2025 yılına kadar zorunlu olması gerektiğini öne sürmektedir. Matematiksel teknoloji teorisi, modern pedagojik teknolojinin bunları ve diğer bazı eksikliklerini ortadan kaldırmak için çeşitli araçlar sağlar. Bu teoride detaylandırılan teknoloji modeli, somut teknolojinin gerekli tüm bileşenlerinin bir tanımını içerir ve dolayısıyla eğitimde bütünleşik teknolojilerin nasıl

tasarlanacağına rehberlik eder. Bu model aynı zamanda farklı somut teknolojilerin öğrenilmesine, yani öğretmenlerin teknoloji okuryazarlığının sağlanmasına yönelik bir çerçevenin geliştirilmesini de amaçlamaktadır. Öğretmene sadece bilgisayar kullanmayı değil, bilgisayar olanaklarına dayalı pedagojik teknolojiyi nasıl kullanacağını da öğretmek gerekir. Buna ek olarak, matematiksel teknoloji teorisi hem mevcut hem de önerilen pedagojik matematik teknoloji teorisinin bilgisayarla modellenmesi, değerlendirilmesi ve optimizasyonu için araçlar sunmaktadır (Cuban, 1986; Cohen, 2020).

Nüfusun çoğunluğunun, gelişmiş teknik cihazlar ve karmaşık sosyal yapılarla dolu modern kültür ve toplumla bütünleşmesi isteniyorsa, eğitime teknolojik yaklaşım kaçınılmazdır. Son araştırmalar teknolojik yaklaşımın avantajlarını göstermektedir. Sonuç olarak, eğitim teknolojisinin tasarlanması, değerlendirilmesi ve kullanılmasında bilimsel yöntemlerin uygulanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Nickerson, 2011). Matematiksel teknoloji teorisi eğitimciler için bu tür yöntemler sağlar. Bu teorisinin genel yapılarını ve sonuçlarını eğitim sorunlarına uyarlamak yeterlidir. Ancak öğretmenin mesleki faaliyetinde pedagojik teknolojinin hangi yeri işgal etmesi gerektiğini anlamak önemlidir. Artık öğretmenlik en üst düzeyde bir sanattır, genel durumda zanaatkarlık, en kötü durumda ise sahtekarlıktır. Pedagojik teknolojinin kullanımı, endüstrideki bir işçinin bir fabrikadaki montaj hattının bir unsuru olması gibi, öğretmeni de eğitimsel bir "montaj hattının" unsuruna dönüştürmemelidir. Aksine, pedagojik teknoloji öğretmenin yaratıcılığını geliştirmeyi ve mesleki faaliyetlerinde daha yüksek seviyeye ulaşma yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Mimarın çok katlı binaların inşasında yapı taşlarını kullanması gibi, öğretmen de öğrencilerin zekâsını, becerilerini ve bilgilerini geliştirmek için pedagojik teknolojiyi kullanmak zorundadır (Chung, 2011b).

## **2.2. Eğitimde Teknoloji Kuramları**

Teknolojinin eğitime entegrasyonu, geleneksel öğretim ve öğrenme yöntemlerini dönüştürmüş ve teknolojinin eğitim uygulamaları üzerindeki etkisini araştıran çeşitli teorilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu teoriler sadece teknolojinin sınıflarda kullanımını analiz etmekle kalmamakta, aynı zamanda eğitimdeki teknolojik gelişmelerin daha geniş toplumsal ve kültürel sonuçlarını da araştırmaktadır. Bu tartışmada eğitimde öne çıkan üç teknoloji teorisini inceleyeceğiz: Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPAB) çerçevesi, SAMR modeli ve Bağlantıcılık (Konnektivizm).

### 2.2.1. Teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPAB) çerçevesi

TPAB çerçevesi öğretmenler için üç temel bilgi alanının kesişimini vurgulayan teorik bir modeldir: Teknolojik bilgi (TK), pedagojik bilgi (PB) ve içerik bilgisi (CK). 2006 yılında Punya Mishra ve Matthew J. Koehler tarafından geliştirilen TPACK, eğitimde etkili teknoloji entegrasyonunun bu üç bilgi alanının nasıl kesiştiğine dair incelikli bir anlayış gerektirdiğini öne sürmektedir.

#### - Teknolojik Bilgi (TK)

TK, teknolojinin etkili bir şekilde nasıl kullanılacağını ve bunlardan nasıl yararlanılacağını anlamayı içermektedir. Temel teknik becerilerin ötesine geçmekte ve öğrenme deneyimini geliştirebilecek çeşitli araç ve uygulamalara ilişkin bilgiyi kapsamaktadır.

#### - Pedagojik Bilgi (PK)

PK pedagojik strateji ve yöntemlerin anlaşılmasıdır. Nasıl öğretileceğini, öğrencilerle etkileşime geçileceğini ve bir sınıfın etkili bir şekilde nasıl yönetileceğini bilmeyi içermektedir. TPAB bağlamında PK, teknolojinin pedagojik uygulamalara nasıl entegre edilebileceğine odaklanmaktadır.

#### - İçerik Bilgisi (CK)

CK konu uzmanlığıdır. Öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için öğrettikleri içeriği derinlemesine anlamaları gerekmektedir. TPAB, eğitimde anlamlı ve başarılı teknoloji entegrasyonu için TK, PK ve CK'nin etkileşiminin çok önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

#### - Uygulamada Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPACK)

TPAB'a sahip öğretmenler, teknolojiyi öğretimlerine ne zaman ve nasıl entegre edecekleri konusunda bilinçli kararlar verebilecek donanıma sahiptir. TPACK'e sahip bir tarih öğretmeni, öğrencileri tarihi mekanlarda sanal bir tura çıkarmak için bir sanal gerçeklik uygulaması kullanabilir, böylece hem pedagojiyi hem de içerik sunumunu geliştirebilir (Bıçak & Şeker, 2022; Birhanlı & Gündüz, 2021; Yolcu, Kaya-Durna, Akan & Uluçınar-Sağır, 2022).

### 2.2.2. İkame, arttırma, modifikasyon, yeniden tanımlama (SAMR) modeli

Dr. Ruben Puentedura tarafından geliştirilen SAMR modeli, eğitimde teknoloji entegrasyonunun ilerleyişini anlamak için bir çerçeve sağlar. Teknoloji kullanımını dört düzeyde sınıflandırır: İkame, Arttırma, Değiştirme ve Yeniden Tanımlama.

#### - İkame

İkame düzeyinde teknoloji, hiçbir işlevsel değişiklik olmaksızın, geleneksel bir aracın doğrudan ikamesi olarak kullanılır.

- Arttırma

Arttırma, bir görevi temelde değiştirmeden geliştirmek için teknolojinin kullanılmasını içermektedir.

- Değişirme

Teknoloji, görevin önemli ölçüde yeniden tasarlanmasına izin verdiğinde değişiklik gerçekleşir. Bunun bir örneği, öğrencilerin geleneksel yazılı rapor yerine iş birliği içinde bir multimedya sunumu oluşturmasıdır.

- Yeniden Tanımlama

Yeniden tanımlama, teknolojinin daha önce düşünülemez olan yeni görevlerin yaratılmasına olanak sağladığı en üst düzeydir. Bunun bir örneği, dünyanın farklı yerlerinden öğrencileri birbirine bağlayan, teknolojinin kolaylaştırdığı küresel işbirlikçi projelerdir.

SAMR modeli, eğitimcileri geleneksel araçların yerine dijital araçları kullanmanın ötesine geçmeye teşvik etmektedir. Öğretmenler seviyeler arasında ilerleyerek öğrenme deneyimlerini dönüştürebilir ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilirler (Puentedura, 2014; Aydoğan-Yenmez & Gökçe, 2019).

### **2.2.3. Bağlantıcılık (Konnektivizm)**

George Siemens tarafından önerilen Bağlantıcılık, teknolojinin insanların dijital çağda öğrenme şekli üzerindeki etkisini kabul eden bir öğrenme teorisidir. Öğrenmenin insanlar, bilgi ve teknoloji arasındaki bağlantılar yoluyla gerçekleşen ağ bağlantılı bir süreç olduğunu ileri sürer.

- Bağlantıcılığın İlkeleri

- Ağ Oluşumu Olarak Öğrenme: Bilgi sadece bireylerin kendi içinde değil aynı zamanda bireylerin parçası olduğu ağlarda da depolanır. Öğrenme, bu ağlarda gezinme ve büyüme sürecidir.
- Öğrenme Kaynaklarının Çeşitliliği: Bağlantılı bir dünyada öğrenme, çevrimiçi topluluklar, sosyal medya ve çeşitli dijital kaynaklar gibi çeşitli kaynaklar aracılığıyla gerçekleşir.
- Dinamik Öğrenme Ortamları: Bağlantıcılık, bilginin sürekli olarak geliştiğini ve öğrencilerin bilgi ağlarında gezinme becerilerini geliştirerek değişen ortama uyum sağlamaları gerektiğini kabul eder.

#### - Eğitim Teknolojisinde Bağlantıcılık

Bağlantıcılık, öğrenme ağları oluşturmak ve bu ağlarda gezinmek için teknolojiden yararlanmanın önemini vurgulamaktadır. Çevrimiçi forumlar, işbirlikçi platformlar ve sosyal medya, öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir (Altınay-Aksal, Altınay-Gazi & Menemenci-Bahçelerli, 2013).

Bu üç teknoloji teorisi (TPACK, SAMR ve Bağlantıcılık) eğitimde teknolojinin anlaşılması ve uygulanması için değerli çerçeveler sağlar. TPAB, öğretmenlere teknolojik, pedagojik ve içerik bilgisinin kesişimini dikkate alarak teknolojiyi etkili bir şekilde entegre etme konusunda rehberlik etmektedir. SAMR modeli, öğrenme deneyimlerini yeniden tanımlamak için ikamenin ötesine geçerek teknoloji entegrasyonuna yönelik ilerici bir yaklaşımı teşvik etmektedir. Bağlantıcılık ise dijital çağda öğrenmenin ağ bağlantılı doğasını vurgulamaktadır. Teknoloji ilerlemeye devam ettikçe bu teoriler muhtemelen gelişecektir, ancak temel ilkeleri eğitimin geleceğini şekillendirmede hayati önem taşımaya devam edecektir. Teknolojinin eğitime etkili bir şekilde entegrasyonu, eğitimcilerin yalnızca teknoloji kullanımında uzman olmalarını değil aynı zamanda pedagojiyi nasıl geliştirebileceğini, öğrenme deneyimlerini nasıl dönüştürebileceğini ve küreselleşmiş bir dünyada öğrencileri nasıl birbirine bağlayabileceğini anlamalarını gerektirir.

### **2.3. Eğitimde Teknoloji Bileşenleri**

Teknolojinin eğitime entegrasyonu, modern öğretme ve öğrenme uygulamalarının temel taşı haline gelmiştir. Çeşitli teknoloji bileşenleri, geleneksel öğretim yöntemlerinin geliştirilmesinden kişiselleştirilmiş ve işbirlikçi öğrenme deneyimlerinin kolaylaştırılmasına kadar eğitim ortamının şekillendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde eğitimdeki üç temel teknoloji bileşeni incelenmektedir: Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS), Eğitim Yazılımları ve Uygulamaları ve Sanal Öğrenme Ortamları.

#### **2.3.1. Öğrenim yönetim sistemleri (ÖYS)**

Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS), eğitim içeriğinin yönetimini ve dağıtımını kolaylaştıran kapsamlı platformlardır. Bu sistemler, çeşitli eğitim faaliyetleri, kaynaklar ve etkileşimler için merkezi bir merkez sağlayarak önemli ölçüde gelişmiştir.

#### - ÖYS'nin Temel Özellikleri

Kurs Yönetimi: ÖYS, eğitimcilerin ders programları, ders planları ve değerlendirmeler de dâhil olmak üzere kurs içeriğini dijital formatta düzenlemesine ve yapılandırmasına olanak tanır.

İletişim Araçları: ÖYS platformları genellikle tartışma forumları, mesajlaşma sistemleri ve duyurular gibi iletişim özelliklerini içerir ve öğrenciler arasında ve öğrenciler ile öğretmenler arasında iş birliğini teşvik eder.

Değerlendirme ve Not Verme: ÖYS, değerlendirme süreçlerini otomatikleştirerek öğretmenlerin sınavları, ödevleri ve sınavları dijital olarak oluşturmasına ve yönetmesine olanak tanır. Ayrıca not verme ve geri bildirimini de kolaylaştırır.

Veri Analizi: ÖYS genellikle öğrenci katılımı, performansı ve ilerlemesine ilişkin öngörüler sağlayan analiz araçlarıyla donatılmıştır. Bu veriye dayalı yaklaşım, bilinçli karar almaya ve kişiselleştirilmiş müdahalelere olanak tanır.

- Eğitimde ÖYS'nin Faydaları

Erişilebilirlik: ÖYS platformları öğrenme materyallerine her zaman, her yerden erişim sağlayarak öğrenmede esnekliği teşvik eder.

İş birliği: Tartışma forumları, grup ödevleri ve iş birliği araçları aracılığıyla LMS, öğrenciler arasında topluluk ve katılım duygusunu geliştirir.

Verimlilik: Not verme ve devam takibi gibi idari görevlerin otomasyonu, öğretmenlerin evrak işlerine daha az, öğretime daha fazla odaklanmasına olanak tanır.

Kişiselleştirme: ÖYS, kişiselleştirilmiş öğrenme yollarını destekleyerek öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine ve ihtiyaçlarına uygun kaynaklara erişmelerine olanak tanımaktadır (Eysenck & Keane, 2010; Starkey, 2020)

### **2.3.2. Eğitim yazılımları ve uygulamaları**

Eğitim yazılımları ve uygulamaları, eğitim sürecinin çeşitli yönlerini desteklemek ve geliştirmek için tasarlanmış geniş bir dijital araç kategorisini kapsamaktadır. Bu araçlar etkileşimli öğrenme platformlarından konuya özel uygulamalara kadar çeşitlilik gösterebilir.

- Eğitim Yazılımı Türleri

İnteraktif Beyaz Tahta Yazılımı: Eğitimcilerin etkileşimli beyaz tahtaları kullanarak dinamik, multimedya açısından zengin dersler oluşturmasına olanak tanıyarak ilgi çekici sınıf deneyimlerini teşvik eder.

Simülasyonlar ve Sanal Laboratuvarlar: Özellikle fen ve mühendislik eğitiminde deneyler, simülasyonlar veya keşif etkinliklerinin yürütülmesi için sanal bir ortam sağlar.

Uyarlanabilir Öğrenme Platformları: Öğrenme deneyimlerini bireysel öğrencilere göre uyarlamak, içeriği ve zorluğu öğrencilerin performanslarına ve tercihlerine göre ayarlamak için veriye dayalı algoritmaları kullanır.

Dil Öğrenme Uygulamaları: Kelime oyunları, telaffuz kılavuzları ve kültürel bilgiler içeren uygulamalar aracılığıyla etkileşimli dil öğrenme deneyimleri sunar.

- Eğitim Yazılımının Etkisi

Katılım: Eğitim yazılımının etkileşimli ve oyunlaştırılmış özellikleri öğrencilerin dikkatini çeker ve öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirir.

Erişilebilirlik: Eğitim yazılımı, öğrencilere geleneksel sınıf ortamlarının dışındaki öğrenme materyallerine erişme fırsatları sunarak kendi kendine öğrenmeyi teşvik eder.

Beceri Geliştirme: Konuya özel yazılım, öğrencilerin farklı öğrenme tarzlarına hitap eden, hedefe yönelik ve etkileşimli bir şekilde becerilerini geliştirmelerine olanak tanır.

Küresel Bağlantı: Eğitim uygulamaları, öğrencileri küresel olarak birbirine bağlamak için genellikle internetten yararlanır ve kültürler arası iş birliğini ve anlayışı teşvik eder (Curacı, 2021; Tosun, 2017).

### **2.3.3. Sanal öğrenme ortamları (SÖO)**

Sanal Öğrenme Ortamları, geleneksel sınıf ortamlarını simüle eden ve eğitim içeriğinin ve etkinliklerinin dijital alanda sunulmasına olanak tanıyan çevrimiçi platformlardır. Bu ortamlar genellikle ÖYS özelliklerinin, eğitim yazılımının ve etkileşimli araçların bir kombinasyonunu içerir.

- Sanal Öğrenme Ortamlarının Özellikleri

İçerik Teslimatı: SÖO'lar ders notları, videolar ve multimedya kaynakları dâhil olmak üzere eğitim içeriği için depo görevi görür.

Etkileşim ve İletişim: ÖYS'ye benzer şekilde SÖO'lar öğrenciler ve eğitmenler arasında iletişim, iş birliği ve tartışma için araçlar sağlar.

Değerlendirme ve Geri Bildirim: SÖO'lar, değerlendirmelerin oluşturulmasını ve yönetimini ve ayrıca öğrencilere zamanında geri bildirim sağlanmasını destekler.

Çok Modlu Öğrenme: Metin, ses, video ve etkileşimli öğeler gibi çeşitli medya türlerinin entegrasyonu, çeşitli öğrenme tercihlerini destekler.

- Sanal Öğrenme Ortamlarının Avantajları

Sanal öğrenme ortamları birçok avantaj sağlamaktadır. Bunlar;

**Esneklik:** SÖO'lar, farklı programlara ve öğrenme stillerine uyum sağlayarak öğrenmenin ne zaman ve nerede gerçekleşeceği konusunda esneklik sunar.

**Kaynak Erişilebilirliği:** Öğrenciler kayıtlı dersler, tartışma forumları ve ek okumalar dâhil olmak üzere çok çeşitli kaynaklara istedikleri zaman erişebilirler.

**Maliyet Verimliliği:** SÖO'lar, fiziksel altyapı ve basılı materyaller gibi geleneksel sınıf ortamlarıyla ilişkili maliyetleri azaltabilir.

**Kapsayıcılık:** Sanal öğrenme ortamları, engelli veya coğrafi kısıtlamalara sahip olanlar da dâhil olmak üzere çeşitli öğrenci ihtiyaçlarını karşılayarak kapsayıcılık fırsatları sağlar (Atıcı ve Aslan, 2016; Sümer, 2016).

Modern eğitimin ayrılmaz bileşenleri olarak ortaya çıkan Öğrenme Yönetim Sistemleri, Eğitim Yazılımları ve Uygulamaları ve Sanal Öğrenme Ortamları ile eğitim teknolojisinin dinamik manzarası geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu teknolojiler eğitimcilere ve öğrencilere iş birliği, kişiselleştirme ve katılım için benzeri görülmemiş fırsatlar sunmaktadır. Teknoloji ilerledikçe, bu bileşenlerin etkin entegrasyonu, eğitimin geleceğini şekillendirmede, öğrenmeyi daha erişilebilir, etkileşimli ve dünya çapındaki öğrencilerin farklı ihtiyaçlarına göre uyarlamada önemli bir rol oynayabilir.

## **2.4. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Etkileri**

Teknolojinin eğitime entegrasyonu, geleneksel öğretme ve öğrenme yöntemlerini dönüştürerek bir paradigma değişimine yol açmıştır. Sınıflar dijital araçları ve platformları benimsedikçe öğrenciler, eğitimciler ve eğitim sistemleri üzerindeki etkiler çok yönlü hale gelmektedir. Çalışmanın bu bölümünde, öğrencilerin öğrenme çıktıları, öğretim metodolojileri ve genel eğitim deneyimi üzerindeki etkisini göz önünde bulundurarak eğitimde teknoloji kullanmanın olumlu ve olumsuz etkilerine yer verilmektedir.

### **2.4.1. Teknolojinin eğitimde olumlu etkileri**

Teknolojinin eğitimde, özellikle gelişmiş öğrenme deneyimlerinin aktarılması ve kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatlarının sunulması gibi birtakım faydaları bulunmaktadır. Bu faydalar genel olarak aşağıda paylaşılmıştır.

- Gelişmiş Öğrenme Deneyimleri

Teknoloji etkileşimli ve ilgi çekici öğrenme deneyimlerini kolaylaştırır. Eğitim yazılımları, multimedya kaynakları ve çevrimiçi platformlar, öğrencilere farklı öğrenme

stillerine hitap eden dinamik içerik sağlar. Sanal simülasyonlar ve etkileşimli uygulamalar, öğrencilerin karmaşık kavramları görselleştirmelerine olanak tanıyarak soyut fikirleri daha somut ve erişilebilir hale getirir.

- Kişiselleştirilmiş Öğrenme Fırsatları

Uyarlanabilir öğrenme platformları, eğitim içeriğini bireysel öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlamak için teknolojiye yararlanır. Veri analitiği ve yapay zekâ sayesinde bu sistemler, öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini tespit ederek kişiselleştirilmiş öğrenme yollarına olanak tanımaktadır. Bu uyarlanabilirlik, öğrencilerin farklı öğrenme hızlarına ve tercihlerine hitap ederek daha kapsayıcı ve etkili bir eğitim ortamını teşvik etmektedir.

- Küresel Bağlantı ve İş birliği

Teknoloji, öğrencileri ve eğitimcileri coğrafi sınırların ötesinde birbirine bağlar. İşbirliğine dayalı çevrimiçi araçlar ve platformlar, öğrencilerin dünyanın farklı yerlerinden akranlarıyla projelere katılmasına olanak tanıyarak kültürler arası anlayış ve iş birliğini teşvik eder. Bu küresel bağlantı, öğrencilerin bakış açılarını genişletir ve onları giderek birbirine bağlanan bir iş gücüne hazırlar.

- Dijital Çağa Hazırlık

Teknolojiyi eğitime entegre etmek, öğrencileri modern iş gücü için gerekli olan dijital okuryazarlık becerileriyle donatır. Teknoloji çeşitli endüstrilerde yaygınlaştıkça, dijital araçlara ve platformlara aşinalık, öğrencilerin gelecekteki kariyerlerine hazırlanmalarının önemli bir unsuru haline gelmektedir. Kodlamaya, dijital iş birliğine ve çevrimiçi araştırmaya maruz kalmak, öğrencileri dijital çağın taleplerine hazırlar (Sayan, 2016; Şahin & Arslan-Namlı, 2019; Kurtdaş, 2011).

#### **2.4.2. Eğitimde teknolojinin zorlukları ve olumsuz etkileri**

Eğitimde teknolojinin birçok avantajı olmasına karşın bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Aşağıda bu zorluk ve olumsuz etkilere yer verilmektedir.

- Teknolojik Farklılıklar ve Eşitsizlikler

Önemli zorluklardan biri, tüm öğrencilerin teknolojiye eşit erişime sahip olmadığı dijital uçurumdur. Cihazlara ve yüksek hızlı internete erişimdeki eşitsizlikler eğitimdeki eşitsizlikleri arttırarak bazı öğrencileri dezavantajlı duruma düşürebilir. Bu açığı kapatmak, tüm öğrencilerin teknolojiye eşit erişimini sağlamaya yönelik ortak çabalar gerektirir.

- Dikkat Dağılımı ve Odaklanma Eksikliği

Akıllı telefonların, tabletlerin ve dizüstü bilgisayarların sınıflarda yaygın olması potansiyel dikkat dağılmasına yol açabilir. Sosyal medya, mesajlaşma uygulamaları ve çevrimiçi oyunlar öğrencilerin dikkatini dağıtarak eğitim içeriğine odaklanma becerilerini etkileyebilir. Öğrenme için teknolojiden yararlanmak ile dikkat dağıtıcı unsurları azaltmak arasında bir denge kurmak, eğitimciler için süregelen bir zorluktur.

- Öğrenmenin Kişiselleştirilmesi

Teknoloji kişiselleştirilmiş öğrenmeyi mümkün kılarsa da dikkatli bir şekilde uygulanmazsa duyarsızlaşma riski vardır. Otomatik sistemlere ve algoritmalara aşırı güven, öğrenme sürecinde insan bağlantısının eksikliğine neden olabilir. İnsan etkileşiminin, rehberliğin ve sosyal-duygusal öğrenmenin önemi teknolojik gelişmelerin gölgesinde bırakılmamalıdır.

- Veri Gizliliği ve Güvenliğine İlişkin Endişeler

Öğrenci verilerinin toplanması ve analizi gizlilik ve güvenlikle ilgili endişeleri artırmaktadır. Eğitim teknolojisi sıklıkla öğrenciler hakkında hassas bilgilerin toplanmasını içerir ve bu verileri korumak için sağlam politikalara ve uygulamalara ihtiyaç vardır. Dijital öğrenme ortamında verilerin etik ve sorumlu bir şekilde kullanılmasını sağlamak önemlidir (Bakioğlu & Şentuna, 2001; Kahveci & Sondaş, 2023).

Eğitimde teknolojinin bazı dezavantajları olmasına karşın, özellikle ileride, bu sorunlara yönelik çözümler geliştirilebilir ve daha verimli bir süreç takip edilebilir.

### **2.4.3. Öğretim metodolojileri ve eğitimciler üzerindeki etki**

Teknolojinin entegrasyonu öğretim metodolojilerinde bir değişikliğe yol açmaktadır. Eğitimciler, aktif öğrenmeyi, iş birliğini ve eleştirel düşünmeyi kolaylaştırmak için teknolojiden yararlanarak öğrenci merkezli yaklaşımları giderek daha fazla benimsemektedir. Öğrencilerin sınıf dışındaki içerikle etkileşime geçtiği ve ders zamanını etkileşimli tartışmalar ve aktiviteler için kullandığı ters yüz sınıflar bu değişime örnek teşkil etmektedir (Cesur-Özkara, Yavuz-Konokman & Yanpar-Yelken, 2018). Teknoloji entegrasyonu eğitimciler için sürekli mesleki gelişimi gerektirir. Teknolojik gelişmelere ayak uydurmak ve dijital araçları müfredata etkili bir şekilde entegre etmeyi öğrenmek, modern bir eğitimcinin beceri setinin temel bileşenleridir. Bu sürekli öğrenme süreci, eğitimcilerin gelişen eğitim teknolojilerine uyum sağlama yeteneğini geliştirir. Teknoloji, sınıfın ötesinde eğitimcilerin idari görevlerini kolaylaştırır. Öğrenme Yönetim Sistemleri ve yönetim yazılımları not verme, devam takibi ve velilerle iletişim gibi

süreçleri otomatikleştirir. Bu verimlilik, eğitimcilerin öğretim planlamasına ve öğrenci katılımına daha fazla zaman ayırmasına olanak tanır (Kuzgun & Özdiç, 2017).

Eğitimde teknoloji kullanımının etkileri çeşitli ve karmaşıktır. Teknoloji, öğrenme deneyimlerinde, kişiselleştirmede ve küresel bağlantıda olumlu dönüşümler sağlarken, aynı zamanda erişimdeki eşitsizlikler, olası dikkat dağıtıcı unsurlar ve veri gizliliğiyle ilgili endişeler gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir. Teknolojinin faydalarından yararlanmak ile olumsuz etkilerini azaltmak arasında bir denge kurmak, dikkatli planlamayı, sürekli mesleki gelişimi ve eğitimdeki eşitsizlikleri giderme kararlılığını gerektirir. Teknoloji gelişmeye devam ettikçe, eğitimdeki rolü muhtemelen daha da belirginleşecek ve eğitim sistemlerinin dijital çağın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanmasının önemi vurgulanacaktır (Skophammer & Reed, 2014; Üstün & Akman, 2015).

## **2.5. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik**

Çalışmanın bu bölümünde, “Artırılmış Gerçeklik” kavramına, kapsam ve uygulamalarına yer verilmekte ve eğitimde kullanımına dair çerçeve çizilmektedir.

### **2.5.1. Artırılmış Gerçeklik Tanım ve Kapsamı**

AR, gerçek zamanlı temsilde gerçek ve sanal nesnelere tarafından desteklenen bir ortamdır. Azuma (1997) AR'yi "hem sanal gerçeklik hem de gerçek dünya unsurlarını içeren bir ortam" olarak tanımlamıştır. Bir AR kullanıcısı yarı saydam gözlük takabilir; bunlar sayesinde hem gerçek dünyayı hem de o dünyanın üzerine yansıtılan bilgisayarla oluşturulmuş görüntüleri görebilmektedir. AR sisteminin amacı, bilgi eklemek ve kullanıcının görüşünü gerçek bir ortama geliştirmektir. AR sisteminin bu tanımı yalnızca “Başa Monte Ekran (HMD)” gibi görüntüleme teknolojileriyle sınırlı değildir, aynı zamanda işitme, koku ve dokunma dâhil olmak üzere görsel sağduyuya da potansiyel olarak uygulanabilir. Milgram ve Kishino (1994), gerçek ortamın sanallık sürekliliğini, AR'nin Karma Gerçekliğin bir parçası olduğu sanal gerçekliğe kadar detaylandırmıştır. Artırılmış Sanallık ve Sanal Ortam (VE) ortamı sanaldır, AR ortamı ise gerçektir ve AR arasındaki farklar daldırma seviyesine dayanmaktadır. AR, kullanıcıya sürükleyici bir deneyim sunabilir ancak kullanıcı yine de gerçek dünyanın varlığını görebilir ve hissedebilir. Bazı araştırmacılar AR'yi çeşitli özelliklerle tanımlamaktadır; i) gerçek ve sanal olanı birleştirir, ii) gerçek zamanlı olarak etkileşimlidir ve iii) 3D olarak kayıtlıdır. Kayıt, gerçek ve sanal nesnenin doğru bir şekilde hizalanmasıdır. Gerçek uzayda var olan

sanal ve gerçek nesnelere arasındaki yanılsama, doğru kaydolmadan ciddi şekilde taviz verir. AR uygulaması tıp, üretim, görselleştirme, yol planlama, eğlence, eğitim ve diğer alanlarda uygulanabilir (Silva, Oliveira & Giraldo, 2003).

Artırılmış gerçeklik, bilgisayar tarafından oluşturulan görüntüler, sesler veya diğer veriler gibi dijital bilgileri kullanıcının gerçek dünya ortamıyla gerçek zamanlı olarak birleştiren teknolojiyi ifade eder. AR, genellikle akıllı telefonlar, tabletler, akıllı gözlükler veya AR kulaklıklar gibi cihazlar aracılığıyla görüntülenen dijital içeriği üzerine yerleştirilerek fiziksel dünyanın algısını geliştirir.

#### - Artırılmış Gerçekliğin Kapsamı

Eğlence ve oyun: AR, oyunlarda yaygın olarak kullanılmakta ve dijital unsurları gerçek dünyayla harmanlayarak sürükleyici deneyimler sağlamaktadır. Pokémon GO gibi oyunlar, AR'nin eğlence alanındaki popülaritesini ve potansiyelini ortaya koymuş ve insanlar, özellikle de gençler, bu oyundan sonra bu konuya daha fazla ilgi duymaya başlamıştır.

Eğitim ve öğretim: AR, etkileşimli ve sürükleyici öğrenme deneyimleri sağlayarak eğitimi geliştirebilir. Öğrencilerin anatomi veya tarihi olaylar gibi karmaşık kavramları daha ilgi çekici bir şekilde görselleştirmelerine olanak tanır.

Sağlık hizmeti: AR, tıbbi eğitim için kullanılır ve öğrencilerin ve profesyonellerin simüle edilmiş bir ortamda prosedürleri uygulamalarına olanak tanır. Cerrahlar, ameliyat sırasında hastanın vücuduna ilgili bilgileri yerleştirmek, navigasyona ve karar vermeye yardımcı olmak için AR'yi kullanır.

Perakende ve alışveriş: AR, moda endüstrisinde sanal denemeler için kullanılmakta ve kullanıcıların bir satın alma işlemi yapmadan önce giysi veya aksesuarların üzerlerinde nasıl göründüğünü görmelerine olanak tanımaktadır. AR, fiziksel mağazalarda ek bilgiler veya sanal rehberler sağlayarak alışveriş deneyimini geliştirir.

Navigasyon ve konum tabanlı hizmetler: AR, yön bilgisini gerçek dünya görünümüne üzerine yerleştirilerek kullanıcıların alışılmadık ortamlarda gezinmesine yardımcı olabilir. AR, önemli yerler, tarihi yerler ve ilgi çekici yerler hakkında bilgi sağlayarak turizm deneyimini geliştirebilir.

Endüstriyel uygulamalar: AR, dijital talimatların veya şemaların fiziksel ekipmanın üzerine yerleştirilmesiyle bakım ve onarım görevleri için kullanılabilir.

Endüstriyel eğitim programları, karmaşık senaryoları simüle etmek ve çalışanları daha güvenli bir ortamda eğitmek için AR'yi kullanabilir.

**Mimarlık ve tasarım:** Mimarlar ve tasarımcılar, önerilen yapıların gerçek dünya ortamlarında nasıl görüneceğini görselleştirmek için AR'yi kullanılmaktadır. Müşteriler inşaat öncesinde binaların sanal geçişlerini deneyimleyebilirler.

**İş birliği ve iletişim:** AR, uzaktaki uzmanların, talimatları bir teknisyenin veya kullanıcının gerçek dünya görüşünün üzerine yerleştirerek yardım sağlamasına olanak tanır. AR, dijital bilgileri üst üste yerleştirerek sanal toplantıları geliştirebilir ve işbirlikçi tartışmaları daha etkileşimli hale getirebilir.

**Pazarlama ve reklamcılık:** AR, tüketiciler için etkileşimli ve ilgi çekici deneyimler oluşturmak için reklam kampanyalarında kullanılır. AR, tüketicilerin satın alma işlemi yapmadan önce ürünleri kendi ortamlarında görselleştirmelerine olanak tanır.

**Sosyal medya ve filtreler:** Snapchat ve Instagram gibi platformlar tarafından popüler hale getirilen AR filtreleri, eğlence ve kendini ifade etme amacıyla kullanıcıların yüzlerine veya çevrelerine dijital öğeler ekler.

Artırılmış gerçekliğin kapsamı, teknoloji ilerledikçe gelişmeye devam etmektedir ve uygulamaları çeşitli sektörlerde yayılarak daha etkileşimli, ilgi çekici ve pratik deneyimlere katkıda bulunmaktadır.

### **2.5.2. Artırılmış Gerçeklikte Teknoloji Kullanımı ve Bileşenleri**

Günümüzde yeni bir ortam olan “Artırılmış Gerçeklik”, fiziksel ve sanal dünyaları birleştirerek kullanıcıya önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu, o “dünyayla” nasıl etkileşim kurulacağını değiştirmenin yeni yoludur. Bu teknoloji, deneyimlenen gerçek dünyayı değiştirmeden, bakış açısı ve etkileşim üzerinde sürekli ve örtülü kullanıcı kontrolü sağlayarak sanal bilgileri gerçek dünyanın üstüne çıkarmaktadır. Kullanıcı tarafından görüntülenen gerçek sahne ile bilgisayar (ya da herhangi bir aygıt) tarafından oluşturulan sanal sahnelerin birleşimiyle kullanıcıya kompozit bir görünüm sağlamaktadır. Bu, sıradan bir yer, mekân, nesne veya olayla kısmen aracısız bir şekilde ilgilenilerek gerçek dünyanın genişletilmesidir. Artırılmış gerçeklik arayüzlerini eğitim içeriğiyle birleştirerek öğrencilere gerçek ve sanal dünyalar arasında kesintisiz etkileşim sunmak mümkündür. Bu yeni yaklaşım, öğretme ve öğrenmenin etkililiğini ve çekiciliğini artırabilir. Bilgisayar tarafından oluşturulan sanal şeyleri gerçek dünyaya yerleştirme yeteneği, etkileşim şeklimizi değiştirir ve eğitimler, statik bir deneyim yerine gerçek zamanlı olarak görülebilecek şekilde gerçek hale gelir (Berryman, 2012).

Artırılmış gerçeklik, kullanıcının gerçek dünyayla algısını ve etkileşimini geliştirmek için sanal bilgi veya nesneyi kullanıcının gerçek dünya ortamının herhangi bir dolaylı görünümüne getirir. Artırılmış gerçeklik, gerçek zamanlı olarak doğal ve sezgisel kullanıcı deneyimini en üst düzeye çıkarmak için sanal nesnelere gerçek nesnelere veya sahneler üzerinde artırmaya çalışır. Gerçek hayatın, gerçek zamanlı sanal şeylerle zenginleştirildiği etkileşimli bir ortamdır. Azuma'ya (1997) göre Artırılmış Gerçekliğin üç özelliği olmalıdır: Gerçek ve sanal dünyaları birleştirmek, kullanıcıyla gerçek zamanlı etkileşimde bulunmak ve 3 boyutlu bir alana kaydedilmek. Artırılmış gerçeklik, kullanıcının gerçek dünyayı görmesine ve kullanıcıyı tamamen sentetik bir ortama sokmadan gerçekliği tamamlamayı hedeflemesine olanak tanır.

Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik aynı donanım teknolojilerini kullanır ve bilgisayarda oluşturulan sanal sahneler, 3 boyutlu nesnelere ve etkileşim gibi birçok faktörü paylaşır. Aralarındaki temel fark, sanal gerçekliğin gerçek dünyanın yerini almayı hedeflemesi, artırılmış gerçekliğin ise onu tamamlamasıdır. Artırılmış gerçekliğin ana bileşenleri ve teknolojileri, ekranlar, bilgisayarlar, giriş ve izleme cihazlarıdır. Şeffaf ve monitör tabanlı ekranlar, artırılmış gerçeklikte kullanılan iki ana ekran türüdür. Şeffaf ekranlar hem gerçek hem de sanal ortamın görüntülerini kullanıcının dünya görüşü üzerine yerleştirir. Videolu ve Optik şeffaf sistemler iki tür şeffaf ekrandır (Delello, 2014).

**Başa Monte Ekranlar:** Başa takılan veya kaskın parçası olarak kullanılan bir tür ekrandır. Bir veya her gözün önünde küçük bir ekran optiği bulunur.



Sistem aracılığıyla video izleme

(Video-see through system)

(Trivisio, 2011)

Optik görme sistemi

(Optic-see through system)

(Inition, 2011)

**Şekil 3.1.** Başa monte ekranlar

Video izleme sistemleri, uzaktan bir şey deneyimlenmesi gerektiğinde veya bir görüntü geliştirme sistemi kullanıldığında kullanışlıdır. Optik şeffaf sistemler, bilgisayarda oluşturulan sahneleri gerçek dünyanın "gözlükten" görüntüsüyle birleştirir. Bunun için genellikle eğimli yarı şeffaf bir ayna kullanılır. Bu ayna teknolojisi, fiziksel dünyanın görüntülerinin mercekten geçmesine ve bilgilerin grafiksel olarak üst üste bindirilerek kullanıcının gözlerine yansıtılmasına olanak tanır.

Elde Taşınabilir Ekranlar (Handhelds Displays): Kullanıcının elinde tutabileceği ekrana sahip küçük bilgi işlem cihazlarıdır.



**Şekil 3.2.** AR için kullanılan araçlar

- a) Akıllı AR, görsel nesnelere akıllı telefon web kamerası aracılığıyla yakalayabilen ve onu gerçek bir üç boyutlu alana hareketli bir nesne olarak yansıtabilen görsel bir teknolojidir (Sony, 2011)

- b) Konilere ve tabloya kayıtlı üç boyutlu bir grafiği görüntüleyen elde taşınır bir AR sistemi (CSM, 2011)

Grafikleri gerçek ortama yerleştirmek için video-görüntü tekniklerini kullanan başka bir cihaz türü de taşınabilir ekranlardır (Handheld Displays). Bunlar kullanıcının elinde tutabileceği ekrana sahip küçük bilgi işlem cihazlarıdır. Elde taşınan AR iki ana avantajı, elde taşınan cihazların taşınabilir doğası ve kameralı telefonların her yerde bulunabilen doğasıdır. Dezavantajları ise kullanıcının elde taşınan cihazı her zaman önünde tutmak zorunda kalması gibi fiziksel kısıtlamaların yanı sıra, klasik geniş açılı cep telefonu kameralarının gerçek dünyayla karşılaştırıldığında gözle görülen çarpık etkisidir (Feiner, 2011). Kameralı akıllı telefonlar ve tabletler, dijital pusulalar, altı serbestlik dereceli izleme sensörleri için GPS üniteleri ve artırılmış gerçeklikte el ekranı olarak kullanılan referans işaretleyici sistemler bu süreçte kullanılan aygıtlardır. Uzamsal Görüntüler (Spatial Displays), kullanıcının ekranı takmasına veya taşımaya gerek kalmadan grafik bilgileri doğrudan fiziksel nesnelere üzerinde görüntülemek için video projektörlerin, optik öğelerin, hologramların, radyo frekansı etiketlerinin ve diğer izleme teknolojilerinin kullanılmasındadır (Bimber, Raskar & Inami, 2007). Fiziksel nesnelere bilgisayar tarafından oluşturulan bilgileri birleştirmenin bir başka yolu da Projeksiyon gösterimleridir. Bu fiziksel üç boyutlu modelde bilgisayar görüntüsü gerçekçi görünümlü bir nesne oluşturacak şekilde yansıtılır. Tutma eldivenleri (Pinch Gloves), düğmeli değnek ve kamera görüntülerinden konumunu ve yönünü bildiren akıllı telefonlar, artırılmış gerçeklikte kullanılan ana giriş cihazlarıdır. Bu eldivenler, her parmak ucunda elin parmakları arasındaki teması algılayan sensörler içeren bir çift esnek kumaş eldivendir. Çok çeşitli kontrol ve etkileşimli işlevler için jestleri kullanan ve 3D simülasyonla etkileşime giren dikkate değer yeni bir sistemdir. Kısırtma hareketi sanal bir nesneyi yakalamak için kullanılabilir ve doğal hareketleri tanımak için güvenilir ve düşük maliyetli bir yöntem sağlar (Estapa & Nadolny, 2015).



Tutma Eldivenleri (Inition, 2011)



Veri Eldivenleri (CyberGloves, 2011)

### Şekil 3.3. AR tabanlı eldiven kullanımı

Dijital kameralar ve diğer optik sensörler, ivmeölçerler, GPS, jiroskoplar, katı hal pusulaları, RFID ve kablosuz sensörler, kullanıcının kafasının, ellerinin veya elde taşınan bir giriş cihazının konumlandırılması ve yönlendirilmesi için izleme cihazları olarak kullanılır. Bu teknolojiler farklı düzeylerde doğruluk ve kesinlik sunmaktadır. Bilgisayarlar genellikle algılanan görsel ve diğer verileri analiz etmek için kullanılır. Arttırmaları sentezleyip konumlandırmakta ve ardından kullanıcıların görüntüleme cihazlarını yansıtmaktadırlar. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıcı ile sanal içeriği arasındaki cihaz türleri ve sistemin etkileşimi, sistem arayüzünü tanımlar. Artırılmış gerçeklik uygulamalarında dört ana etkileşim yolu vardır. Bunlar; somut, iş birliğine dayalı, hibrit ve yeni ortaya çıkan çok modlu arayüzlerdir. Bu cihazları kullanarak beş farklı artırılmış gerçeklik sistemi geliştirilebilir. Bu sistemler sabit iç/dış mekân sistemleri, mobil iç/dış mekân sistemleri ve mobil iç ve dış mekân sistemleridir. Mobil olanlar, kablosuz sistem yardımıyla kullanıcının hareket etmesini sağlayan sistemler; sabit olanlar ise kurulduğu her yerde hareket etme esnekliğine sahip olmayan sistemlerdir (Höllerer & Feiner, 2018).

#### 2.5.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı ve Etkileri

Artırılmış gerçeklik teknolojisi yeni bir konu değildir. Askeri, ilaç, mühendislik tasarımı, robotik, telerobotik, imalat, bakım ve onarım uygulamaları, tüketici tasarımı,

psikolojik tedaviler vb. birçok alanda kullanılmaktadır (Azuma, Baillet, Behringer & Feiner, 2001). Kullanıcının doğrudan kendi duyularıyla algılayamadığı sanal şeyleri kullanarak bilgilerin görüntülenmesi, kişinin gerçek dünyayla daha önce mümkün olmayan şekillerde etkileşime geçmesini sağlayabilir. Arttırılmış gerçeklik destekli etkileşim teknikleriyle sanal nesnelerin konumunu, şeklini ve/veya diğer grafik özelliklerini değiştirmek mümkündür. Parmaklar veya elde taşınan cihazların sallama ve eğme gibi hareketlerini kullanarak, gerçek dünyadaki fiziksel nesnelerin yanı sıra sanal nesnelere de manipüle etme yeteneğine sahip olunabilmektedir. Arttırılmış gerçeklik, kullanıcının gerçek dünya algısını ve onunla etkileşimini geliştirerek öğrenme, eğlence veya eğitici eğlence için uygulanabilir. Kullanıcı, üç boyutlu sanal görüntünün etrafında hareket edebilir ve onu tıpkı gerçek bir nesne gibi herhangi bir noktadan görüntüleyebilir. Sanal nesnelere tarafından iletilen bilgiler, kullanıcıların gerçek dünyadaki görevleri gerçekleştirmesine yardımcı olur. Arttırılmış gerçeklik, işbirlikçi görevleri geliştirmek için de kullanılabilir. Yüz yüze ve uzaktan iş birliğini geliştirmek için sanal ve gerçek dünyaları birleştiren yenilikçi bilgisayar arayüzleri geliştirmek mümkündür. Bu arttırılmış gerçeklik uygulamaları, ekran tabanlı iş birliğinden çok doğal yüz yüze iş birliğine benzemektedir (Kiyokawa, Billingham, Hayes, Gupta, Sannohe & Kato, 2002).

Web teknolojileri ve internet popüler olgulardır, pratik bir durum olarak insanlar ekran karşısında kitap okumayı tercih etmekte ve ders kitapları hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojinin bir başka kayda değer uygulaması da arttırılmış gerçeklik ders kitaplarıdır. Bu kitaplar normal şekilde basılmakta ancak bir web kamerasını kitaba yöneltmek, tasarlanmış görselleştirmeler ve etkileşimler getirmektedir. Bu, bilgisayara özel bir yazılım yüklenerek, özel mobil uygulamalar veya bir web sitesi kullanılarak mümkündür. Bu teknoloji, mevcut herhangi bir kitabın yayımlandıktan sonra arttırılmış gerçeklik sürümüne dönüştürülmesine olanak tanır. 3 boyutlu nesnelere ve görünüşleri, çeşitli ve yaratıcı medyayı kullanmak, farklı türde etkileşimlere sahip simülasyonlar, iki izole dünyayı birbirine bağlamanın en kolay yoludur. Arttırılmış Gerçekliğin basılı kitap sayfalarında kullanılmasıyla ders kitapları dinamik bilgi kaynakları haline gelebilmektedir. Bu şekilde, bilgisayar geçmişi olmayan kişiler de zengin bir etkileşimli deneyime sahip olabilirler (Özdemir, Şahin, Arcagök & Demir, 2018).

Günlük faaliyetlerimizi kolaylaştıran bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) giderek hayatımızın ayrılmaz bir parçası ve gerekliliği haline gelmiştir. BİT'in günlük

yaşamımızda önemi giderek artarken, teknolojik araçların eğitimde de etkin kullanımı da her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Alkan, 1999). Teknoloji kullanımı öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonunu artırarak konunun ezberlenmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca öğrencilere sunulan bilgiler teknoloji aracılığıyla daha basit bir şekilde aktarılarak onların somut öğrenme deneyimleri yaşamaları sağlanmaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002). Eğitimin kalitesinin artırılması için teknolojinin öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılması gerektiğine inanılmaktadır (Çakır, Solak & Tan, 2009). Bu durum toplumların eğitim sürecinin gelişiminde önemli rol oynayan yeni teknolojik gelişmeleri takip etme ve benimseme ihtiyacını doğurmuştur (Uşun, 2003). Birçok ülke, eğitimin kalitesini sağlamak ve vatandaşlarını modern toplumun ihtiyaçlarına göre yetiştirmek için teknolojiyi eğitim sistemine entegre etme konusunda ciddi yatırımlar yapmaktadır (Topuz & Göktaş, 2015). Başta ABD ve AB ülkeleri olmak üzere çeşitli teknoloji üreten ülkeler eğitimde teknolojik gelişmeleri kullanmaya başlamıştır. Ancak teknolojiden en iyi şekilde yararlanmak için sanal ve dijital teknolojilere dayalı eğitim ve öğretimi doğru anlamak gerekir.

Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılması ve uygulanmasıyla ilgili birçok yenilik bulunmaktadır. Eğitimde özellikle gözle görülmeyen, soyut ve sorunlu olan durumlarda birtakım yenilikler, yöntemler ve teknolojiler kullanılabilir. Eğitim teknolojisindeki bu yenilikler, geleneksel yöntemin eksikliklerini giderecek şekilde eğitimi desteklemekte ve zenginleştirmektedir. Eğitim ortamına giren yeni teknolojilerden biri de sanallık ile gerçekliği birleştirme potansiyeline sahip AR teknolojisidir. Bu teknolojinin amacı insanların hem dijital alanla hem de gerçek dünyayla etkileşime girmesine olanak sağlamaktır. Akıllı telefon ve tablet gibi araçlara indirilen uygulamalar aracılığıyla erişilebilen AR teknolojileri, kullanım kolaylığı nedeniyle giderek daha popüler hale gelmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim üzerinde artan etkisinin göstergelerinden biri de AR uygulamalarının son yıllarda hızla gelişmesidir (Arıcı ve diğerleri, 2019).

Bu teknoloji zamanla değişip gelişerek sistematik bir değişim içerisinde günümüze kadar gelmiştir. Özellikle AR uygulamalarının mobil cihazlara entegrasyonu ile birlikte son yıllarda bu uygulamaların sayısı artmıştır. 2012 yılında AR teknolojisi temel alınarak üretilen ve giyilebilir teknoloji olarak nitelendirilen Google Glass, Google Şirketi tarafından tanıtılmıştır ve bu teknoloji için önemli bir adım atılmıştır. Microsoft, 2016 yılında kullanıcılarına karma gerçeklik deneyimi sunan

HoloLens'i geliştirmiştir. Ayrıca Temmuz 2016'da Pokémon Go oyunu piyasaya sürülmüştür. Ayrıca akıllı gözlük, 3 boyutlu projeksiyonlar, dizüstü bilgisayarlar, tabletler, cep telefonları gibi araç ve cihazların AR uygulamalarına yönelik kullanımı da her geçen gün artmaktadır. Özellikle akıllı telefon ve tablet bilgisayarlardaki hızlı gelişme, AR uygulamalarının artık yalnızca laboratuvar ortamında kullanılamayacağı, akıllı cihazlarda da kolaylıkla erişilip çalıştırılabileceği anlamına gelmektedir (Batdı & Talan, 2019). Dolayısıyla bu teknolojiler eğitim ortamını iyileştirmek ve herkes için kolay erişilebilir bir teknoloji haline gelmek için yeni alternatifler oluşturmuştur (Garzón, Pavón & Baldiris, 2019; Özdemir ve diğerleri, 2018).

Horizon'un yıllık raporları AR uygulamalarının yakın gelecekte eğitim üzerinde önemli bir etkiye sahip olacağını vurgulamaktadır (Cai, Wang & Chiang, 2014). Aynı rapor AR'nin orta vadede yükseköğretimde yaygın olarak kullanılacağını vurgulamaktadır (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman & Hall, 2016). Educause tarafından yayınlanan raporda AR uygulamalarının kullanımının yükseköğretimde ve K-12 okullarında da popüler olacağı öngörülmektedir (Fidan & Tuncel, 2019; Pomerantz, 2018). AR'nin eğitimde kullanılması, karmaşık bilgilerin basitleştirilmesi ve soyut kavramların somutlaştırılmasıyla eğlenceli öğretim sürecinde önemli bir yere sahip olacaktır. AR, yıllar boyunca bilgisayarların yardımıyla kullanılmış olsa da günümüzde teknolojik alandaki değişim ve gelişmelere bağlı olarak mobil ve taşınabilir cihazlarda birçok farklı uygulamada kullanılmaktadır. AR teknolojisinin gelişmesi sayesinde son yıllarda her alanda kullanılmaya başlanmıştır (Altınpulluk, 2019; Ong, Yuan & Nee, 2008). Bu alanlardaki başarılı sonuçların ardından AR teknolojisinin kullanım alanları her geçen gün artmıştır. AR eğitimde de kullanılmakta ve son yıllarda bu alanda pek çok araştırma yapılmaktadır. Mobil cihazların kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte eğitimde kullanılan AR uygulamaları da güncellenmekte ve sayıları hızla artmaktadır. AR uygulamaları da teknoloji ilerledikçe daha fazla farklı cihaz ve sistemle çalışacak şekilde tasarlanmaktadır. Mobil cihazların yanı sıra giyilebilir teknoloji ürünlerinde de AR uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. AR uygulamalarının eğitimde kullanılmasıyla faydalı içerikler eğlenceli ve ilgi çekici hale getirilerek öğrencilere sunulmaktadır. AR'nin eğitimde kullanılması, öğretme-öğrenme sürecinde etkililik, verimlilik ve erişilebilirlik açısından çok önemli bir gelişmedir (Taşkıran, 2019).

AR, eğitime yeni bir boyut kazandıran ve son on yılda eğitim araştırmalarının odak noktası haline gelen popüler bir teknolojidir (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018;

Sırakaya & Alsancak Sırakaya, 2020). Pek çok çalışma AR teknolojisinin eğitim üzerindeki eğilimlerini, faydalarını, fırsatlarını, zorluklarını ve etkilerini vurgulamaktadır. AR teknolojisinin sınıfta kullanılmasında en önemli nokta öğrencilerin seviyesine ve dersin müfredatına uygun olması ve sürecin düzenli olarak yürütülmesidir. Üstelik bu teknoloji etkileşimli ve sürükleyici bir ortam yaratarak öğrenme deneyimleri ve öğretme süreçleri için fırsatlar sunmaktadır (Bujak, Radu, Catrambone, MacIntyre, Zheng & Golubski, 2013; Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009; Fidan & Tuncel, 2019). Geleneksel yöntem ve tekniklerden farklı olarak teknolojinin fen eğitiminde AR uygulamalarıyla kullanılması laboratuvar ortamının bulunmadığı okullar için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle AR teknolojisi, özellikle laboratuvar veya atölye çalışmaları ve sanal sınıf etkinlikleri bağlamında tamamlayıcı veya değerlendirici materyal olarak da kullanılabilir. Okulların her geçen gün daha teknolojik hale geldiği ve öğrencilerin yaşlarına ve beklentilerine uygun, öğrenmelerini geliştirecek birçok yeni teknolojinin sınıflarda kullanıldığı ifade edilebilir. Eğitimde etkinliği son yıllarda geniş çapta araştırılan teknolojilerden biri de AR'dir. Bu teknoloji kullanılırken birden fazla duyunun aktif olarak kullanılabildiği gözlemlendiğinden, bu teknoloji ile gerçek öğrenme deneyimlerinin yapılabileceği varsayılmaktadır. AR teknolojisi sahip olduğu özellikler sayesinde okul öncesinden üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde öğrencilerin ilgisini çekmeyi başarmıştır (Sırakaya & Alsancak-Sırakaya, 2020; Talan, 2021). Aslında araştırmalar AR teknolojisinin her yaş için uygun olduğunu göstermektedir (López-Belmonte, Pozo-Sánchez, Fuentes-Cabrera & Rodríguez-García, 2020).

AR, fen bilimleri, yabancı dil öğretimi, coğrafya, matematik, geometri gibi birçok farklı disiplinde kullanılabilmektedir (Altınpulluk, 2019; Sırakaya & Alsancak-Sırakaya, 2020; Taşkiran, 2019). AR'nin etkin olarak kullanılabileceği alanlardan biri de astronomi eğitimidir. Astronomi, temel bilimlerle olan ilişkisi nedeniyle fen eğitiminde oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Kurnaz & Değirmenci, 2011). İyi bir astronomi eğitimi almayan insanlar astroloji, burçlar, falcılık, UFO'lar (Tanımlanamayan Uçan Nesnelere), uzaylılar gibi konularda istismar edilmektedir (Düşkün, 2011). AR, potansiyeli sayesinde astronomi eğitimindeki zorlukları hafifletme konusunda umut verici olabilecek sürükleyici teknolojilerden biridir. Teknolojiyle büyüyen günümüzün ve geleceğin öğrencileri, eğitim ortamlarının AR tabanlı uygulamalar gibi yenilikçi yaklaşımlarla bütünleşmesini istemektedir (Altınpulluk, 2019; Klopfer & Yoon 2004). AR ile ilgili bilimsel çalışmaların hız kazandığını ve bazı araştırmacıların dikkatini çekmeye

başladığını da belirtmek gerekir. Hatta yapılan çalışmalar AR'nin eğitime farklı bir boyut getirdiğini ve eğitimde birçok avantaj sunduğunu göstermektedir. AR teknolojisi öğrencileri harekete geçirerek sınıftaki ilgiyi, isteği, dikkati ve motivasyonu artırabilir (Chen & Tsai, 2012; Huang, Chen & Chou, 2016; López-Belmonte ve diğerleri, 2021; Sumadio ve Rambli, 2010) ve etkili ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturma noktasında fayda sağlayabilir (Iordache, Pribeanu & Balog, 2022; Sırakaya & Alsancak-Sırakaya, 2020). Ayrıca AR, soyut kavramları somut hale getirir (Cheng & Tsai, 2013; Martin-Gonzalez, Chi-Poot & Uc-Cetina, 2016; Yoon, Anderson, Lin & Elinich, 2017).

Sonuç olarak öğrenciler kavramları daha kolay ve doğru öğrenirler. Ayrıca AR, öğrencilerin yaparak öğrenmesini sağlar ve dersleri daha eğlenceli hale getirerek öğrencinin sınıfa katılımını artırır (Giasirani & Sofos, 2017; Wojciechowski & Cellary, 2013; Yoon, Elinich, Wang, Steinmeier & Tucker, 2012). Bazı araştırmalar AR uygulamalarının öğrenme sürecinde akademik başarı, motivasyon, dikkat, tutum ve kalıcılık gibi öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur (Akçayır & Akçayır, 2017; Erbaş & Demirer, 2019; Talan, 2021). Çeşitli çalışmaların ortak bulgusu AR teknolojilerinin öğrenme motivasyonunu, öğrenme sürecini ve etkililiğini artırabileceğidir (Tzima, Styliaras & Bassounas, 2019). Bu yönleriyle AR uygulamalarının geleneksel öğretim materyallerine faydalı bir alternatif olduğu söylenebilir. Bu nedenle AR, sunduğu olanaklar ve potansiyel nedeniyle eğitimcilerin ve akademisyenlerin giderek daha fazla ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir.

AR eğitimde öğrenenlere ve eğitimcilere birçok fayda sunmasına rağmen sınırlı yönleri yaygın kullanımını engellemektedir. Ancak bu sınırlı yönlerin AR teknolojisinin kullanılmaması üzerinde önemli bir etkisi yoktur, bazı noktalarda önlem almak için bilgi sahibi olmak önemlidir. Literatürde çoklu ve karma görevlerde aşırı bilişsel yük (Cheng & Tsai, 2013; Fidan & Tuncel, 2019; Wu, Lee, Chang & Liang, 2013), kullanılabilirlik eksikliği (Akçayır & Akçayır, 2017), izleme ve kalibrasyon sorunları ve AR uygulamalarının sınırlılıkları arasında sosyal kabuldeki zorluklar (Van-Krevelen & Poelman, 2010) yer almaktadır. Ayrıca donanımsal ve teknik sorunlar da önemli sınırlılıklar olarak değerlendirilmektedir (Dunleavy & Dede, 2014). AR öğretim materyallerinin geliştirilmesinin zorluğu (Chang, Chung & Huang 2016) ve AR öğretim materyallerinin sınırlı sayıda olması da AR'nin eğitimde kullanımının önünde engel oluşturmaktadır. AR teknolojisinin kullanıldığı tablet, akıllı telefon, bilgisayar gibi cihazların yeterli donanım fonksiyonlarına sahip olmaması bazı sınırlamalara yol

açmaktadır. Dezavantajlarından biri de içerik geliştirmenin zor ve zaman alıcı olmasıdır. Bu tür sorunlar AR teknolojisinin uygulanabilirliğini engelleyerek önemli aksamalara neden olabilmektedir. Ancak başarılı bir uygulama için AR uygulamalarının iyi tasarlanması ve bu gibi olumsuzlukların tespit edilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Öte yandan bu tür uygulamaların dersin içeriğine ve hedef kitleye (öğrencilere) uygunluğu oldukça önemlidir ve bu noktadaki sınırlamalar da uygulamaların başarısını etkilemektedir (Sırakaya & Alsancak Sırakaya, 2020).

Artırılmış Gerçekliğin çeşitli eğitimsel kullanımları literatürde birçok noktada belgelenmiştir. Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin çevre bilimi (Hsiao, Chen & Chang, 2011; Squire & Klopfer, 2007), mikro biyoloji (Chen, 2006) ve biyomedikal bilimi (Rasimah, Ahmad ve Zaman, 2011) alanlarında fayda sağlayabilmektedir. Senaryo tabanlı “AlienContact” simülasyonları, eğitimde matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için kullanılmaktadır (Dunleavy ve diğerleri, 2009; Mitchell, 2011). Tıp biliminde motivasyonu ve özgünlük duygusunu geliştirmek için oyunlaştırma ve rol oynamaya dayalı artırılmış gerçeklik uygulanmıştır (Rosenbaum, Klopfer & Perry, 2007). Artırılmış gerçekliğin, örneğin daha ilgi çekici bir edebi deneyim sağlanması (Billinghurst, Kato & Poupyrev, 2001) ve görsel şiirin geliştirilmesi (Lin, 2012) yoluyla beşerî bilimlerde nasıl kullanılabilmesine dair örnekler mevcuttur. Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin çeşitli kelebeklerin sanal yaşam döngüsünü incelemelerini sağlamak için kullanılmıştır (Tarng & Ou, 2012). Ayrıca, örneğin bilim oyunlarının yaratıcıları olarak (Klopfer & Sheldon, 2010) ve ARSights kullanarak Google Earth modelleri oluşturan öğrenciler (Thornton, Ernst & Clark, 2012) gibi artırılmış gerçeklik sistemlerinin yazarlığı yoluyla öğrenen öğrencilerin örnekleri de vardır.

Bütünleşik anlamda artırılmış gerçeklik teknolojisi, eğitimcilerin bir senaryo oluşturmaya, GPS konumuna dayalı konuma özgü bilgiler sağlamasına, komut dosyasıyla yazılmış veya Oynatıcı Olmayan Karakterleri öğrenme deneyimine eklemesine ve verileri (görüntü veya nesne tetikleyicileri aracılığıyla) gerçek dünyaya sorunsuz bir şekilde yerleştirmesine olanak tanır. Squire ve Jan (2007), öğrencilerin kanıt toplayarak ve sanal Oyuncu Olmayan Karakterlerle röportaj yaparak bir kişinin nasıl öldüğünü anlamalarını gerektiren cinayet gizemi oyunlarında tüm bu yetenekleri kullanmıştır. Ancak eğitimcinin tasarımcı ve kolaylaştırıcı rolü kritik bir faktör gibi görünmektedir. Jerry ve Aaron (2010), nesnelere izlemek ve dikey ve yatay hız ve yer değiştirme grafiğini çizmek için artırılmış gerçeklik kullanımında, öğretmenin

düşünmeye teşvik eden sorular kullanmasının ve kolaylaştırma becerilerinin, öğrencilerin meydan okuma duygusunu teşvik etmek ve sınıfın daha etkin bir şekilde ders işlemlerini sağlamak için kritik olduğunu bulmuştur. Artırılmış gerçekliğin sınıfta kullanımının öğrenci motivasyonunu arttırdığı gösterilmiştir (Billinghurst & Duenser, 2012; Johnson, vd., 2010; Tarng & Ou, 2012). Daha da önemlisi, öğrenci öğrenme çıktılarına da katkıda bulunduğu gösterilmiştir (Jerry & Aaron, 2010; Lee, 2012; Rasimah, ve diğerleri, 2011; Tarng & Ou, 2012). Ayrıca, Artırılmış Gerçeklik Sisteminin kullanımının bazı öğrencilerin öğrenme tutumları üzerinde küçük ama olumlu bir etkisi oldu ve öğrenmelerinin günlük yaşamlarıyla olan ilgisine ilişkin algılarına katkıda bulunmuştur (Jerry & Aaron, 2010).



## YÖNTEM

Bu çalışmanın temel amacı eğitimde artırılmış gerçeklik ile ilgili literatür araştırmasının içerik analizini sunmaktır. Bu bağlamda tez kapsamında gerçekleştirilen literatür araştırması göz önünde bulundurulmuştur.

### 3.1. Araştırma Modeli

Türkiye’de eğitim ve öğretim alanında artırılmış gerçeklik kavramı üzerine çalışılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmiş olduğu bu çalışmada içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda çoğunlukla tercih edilen içerik analizi yöntemi, istenilen kategorilerde güvenilir ve sistemli bir analiz sağlamaktadır (Kynğä, 2020).

İçerik analizi yöntemi, toplanan verilerin analizi ile çalışmaların içerik ve kategorileri hakkında detaylı bir inceleme imkânı verir (Barelson, 1952).

Haggarty(1996)’inde belirttiği üzere; verilerin doğru, güvenilir ve düzenli olarak değerlendirilip aktarılmasında araştırmacılara kolaylık sağlayan bir yöntemdir

Seggie ve Bayyurt (2015), içerik analizini araştırma tekniği olarak açıklamışlar ve toplanan verilerin analizi sonucu belirlenen çeşitli başlıklarla vurgular yapıldığını belirtmiştir.

Tüm bu tanımlar ışığında, tez çalışmalarında içerik analizi yönteminin kullanılması alandaki yapılan çalışmanın güvenilir, geçerli ve objektif olmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada eğitim ve öğretim alanında yapılmış olan artırılmış gerçeklik konulu tez çalışmalarının incelenmesinde içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. Toplanan veriler analiz edilerek seçilen çalışmaların içeriği detaylı olarak incelenmiştir. Alana fayda sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### 3.2. Çalışma Sürecinin Planlanması

Çalışma sürecinin planlanmasındaki adımlar şu şekilde sıralanabilir;

- 1) Araştırma Sorusunun Saptanması; Yapılan çalışmanın amacına uygun olan problem cümlesi belirlenmiştir.

- 2) Literatür Taraması; Bu çalışma için incelenen tezlere, YÖK Tez’de “eğitim ve öğretim” konusu içerisinde “artırılmış gerçeklik” anahtar kelimesi ile araştırma yapılarak ulaşılmıştır.
- 3) İncelenen Çalışmaların Araştırmaya Uygunluğu; Çalışmaların Türkiye’deki üniversitelerde yapılmış onaylı durumda bulunması ve artırılmış gerçeklik konulu olmasına dikkat edilmiştir.
- 4) İncelenen Çalışmaların Dahil Edilip/Çıkarılması; İncelenen Çalışmaların 2017-2024 yılları arasında, eğitim ve öğretim konu başlığı içermesi kriter olarak belirlenmiştir. Konu dışı olan tezler çalışma dışı bırakılmıştır.
- 5) İncelenecek Çalışmaların Organize Edilmesi; Çalışma için uygun ölçütteki tezler yıllara göre ve çeşit bakımından sıralı bir şekilde gruplandırılmıştır.
- 6) Verilerin Bulunması; Çalışma için toplanan veriler, Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik tez tarama formunda ilgili alanlara girilmiştir.
- 7) Veri Analizi; Çalışma için toplanan veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırma yapılarak yorumlanmıştır.



### 3.3. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini, eğitim ve öğretim alanında artırılmış gerçeklik konusunda Türkiye’de yapılmış olan tez çalışmaları (doktora/yüksek lisans) oluşturmaktadır.

Araştırmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu doğrultuda araştırmada Türkiye’de üniversitelere bağlı olarak bulunan enstitüler bünyesinde yapılmış olan 2017 tarihi itibari ile tam metin olarak ulaşılabilen lisansüstü tezler incelenmiştir. Bu tezler son yedi yılda (2017-2024) YÖK Dokümantasyon Daire Başkanlığı’nda eğitim alanında yapılan, anahtar kelimelerde “Artırılmış Gerçeklik”, “Eğitim ve Öğretim” şeklinde indekslenen lisansüstü tezler dikkate alınmıştır. Ancak bu tezlerin bazılarının tez yayınlama izin formunun bulunmaması veya araştırmacının tezin erişilebilirliğini belirli bir süre kısıtlaması nedeniyle bazı tezlere ulaşılamamıştır. Bu ölçütler dikkate alınarak EK-1 ile verilen toplam 131 adet incelenmiştir.

### 3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bu çalışma için araştırmacı tarafından hazırlanmış olan “eğitim ve öğretim” ile ilgili “Artırılmış Gerçeklik Tez Sınıflama Formu (EK-1)” kullanılmıştır. YÖK Tez veri tabanında yapılan araştırmalarda, “artırılmış gerçeklik” anahtar kelimesi ve “eğitim ve öğretim” konusu kriter alınmıştır. Bu kapsam formatında 131 adet teze (34 doktora, 97 yüksek lisans) ulaşılmıştır. İncelenecek olan çalışmaların analizi için şu kodlar belirlenmiştir;

1. Çalışmanın yayın yılı (2017-2024)
2. Çalışmanın türü (Yüksek lisans- Doktora)
3. Çalışmanın yazım dili (Türkçe -İngilizce-Arapça)
4. Çalışmanın yapıldığı üniversite
5. Çalışmanın katılımcı büyüklüğü
6. Çalışmanın anahtar kelimeleri
7. Çalışmanın değişkenleri
8. Çalışmanın araştırma yöntemi

### 3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışma için toplanan verileri nitel içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinin amacı, belirlenmiş olan kodların içeriğinde toplanmış bilgilerin düzenli ve anlamlı sayısal veriler olarak dönüştürülüp yorumlanması ve sonuca ulaştırılmış olmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Hasen ve arkadaşlarına (2003) göre, içerik analizi altı farklı basamaktan oluşmaktadır;

- Araştırma problemini tanımlama
- Örneklem belirleme
- Çözümleme birimlerinin belirlenmesi
- Kodlama cetvelini oluşturma ve sınırlama
- Güvenirliği ölçme
- Verileri ölçme

Toplamda 131 adet akademik tez basamaklara uygun olarak incelenmiştir. İncelenen makaleler yüzde (%) ve kullanım sıklığı olarak (f) tablolarda gösterilip grafikleştirilmiştir.

### 3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Yapılan bir bilimsel çalışmada sonuçların inandırıcı olması büyük bir ölçüt olup bu konuda “güvenirlik ve geçerlik” en temel iki öge olarak ifade edilmektedir (Yıldırım, 2020).

Bu araştırmanın da yöntemi olan nitel araştırmalar değerlendirilirken en önemli ölçütler çalışmadan elde edilmiş olan veriler, verilerin analizi ve bunun sonucunda elde edilen bilgilerin güvenilir ve inanılır olması olarak söylenmektedir (McMillan 2000’den aktaran, Seggie & Bayyurt,2015). Yapılan çalışmanın geçerli ve güvenilir olması durumunu bu doğrudan etkilemektedir.

İçerik analizi kullanılarak yapılmış olan çalışmalarda güvenilirlik; devamlılık sağlama, tekrardan kullanılabilirlik ve doğruluk kriterleri ölçüt alınarak ele alınır (Şencan, 2005).

Şencan (2005)’a göre devamlılık sağlama; kategorilere ayrılacak olan verilerin tutarlılık göstermesi, tekrardan kullanılabilirlik; araştırmalarda kullanılan grupların ve elde edilen sayısal değerli verilerin sonrasında başka bir araştırmacı tarafından kullanılıp

değerlendirildiğinde de aynı sonuçlara ulaşılması ve kapsam doğrultusunda elde edilen verilerin formlara hatasız ve eksiksiz girilmesi de doğruluk kriteri olarak ifade edilmektedir.

Yapılan çalışmanın farklı bir araştırmacı tarafından incelenmesi, detaylı olarak anlatım yapılması, analiz edilmesi, form oluşunu sağlanması, sınırlarının belirlenmesi ve atıflar yapılması nitel bir araştırmanın kalitesini artıracak adımlar olarak ifade edilmektedir (Yıldırım, 2010).

Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirlik sağlamak için alanında uzman bir kişiden görüş ve öneriler alınmıştır. Ek olarak detaylı bir anlatım yapılmış, çalışma sınırları belirlenmiş ve atıflar yapılarak geçerlik ve güvenilirlik niteliğinin artırılmasına önem verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda problem durumu ve alt problemlere uygun olarak analiz edilen verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular doktora ve yüksek lisans tezi türlerine göre ayrılarak sunulmuştur.

### 4.1. Çalışmaların Yayın Türlerine Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada yayın türleri aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.1’de yayın türlerinin dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** Yayın Türleri

| Yayın Türü    | <i>f</i> | %     |
|---------------|----------|-------|
| Doktora       | 34       | 25,95 |
| Yüksek Lisans | 97       | 74,05 |
| Toplam        | 131      | 100   |

Elde edilen bulgulara göre çalışmaların %74,05’ini yüksek lisans tez çalışmaları oluşturmaktadır. Geriye kalan %25,95’lik dilim doktora tezlerine aittir. Çalışmaların yayın türüne ait sınıflandırılması yapıldığında 131 akademik tez çalışmasının 97’si yüksek lisans tezi ve 34’ü doktora tez çalışmasıdır. Yapılan değerlendirme ışığında eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusundaki yüksek lisans tez çalışmalarının sayısının üstün bir fark oluşturduğu görülmektedir. Doktora tez çalışmalarının süre olarak uzun olduğu düşünüldüğünde, artırılmış gerçeklik donanımsal olarak hazırlık gerektirdiğinden sayıca az olma sebeplerinden birisinin de zaman olduğu düşünülmektedir. Teknoloji zamanla değişmekte ve bu sürede farklılıklar oluşabilmektedir.

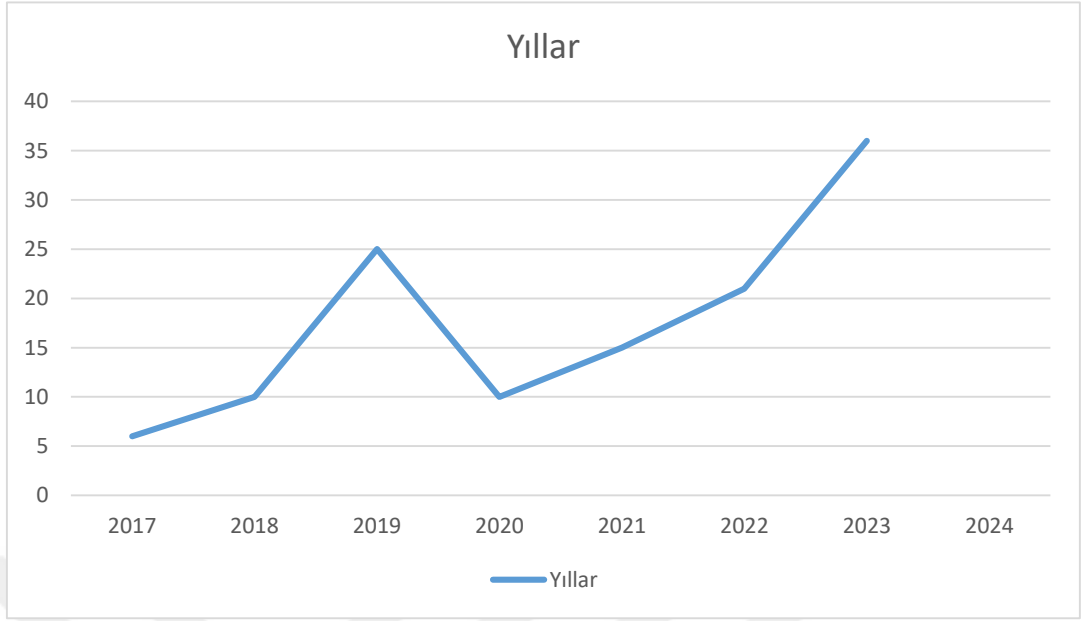
## 4.2. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımına Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan arama sonucunda yayın yılları aşağıda belirtildiği şekildedir. Tablo 4.2’de yayın yıllarının dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.2.** Çalışmaların yıllara göre dağılımı

| Yayın Yılı | <i>f</i> |
|------------|----------|
| 2017       | 6        |
| 2018       | 10       |
| 2019       | 25       |
| 2020       | 10       |
| 2021       | 15       |
| 2022       | 21       |
| 2023       | 36       |
| 2024       | 8        |
| Toplam     | 131      |

Tablo 4.2 incelendiğinde Türkiye’de eğitim ve öğretim alanında artırılmış gerçeklik konusunda 2017 yılından sonra belirli miktarda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Adından yeni söz ettirmeye başlayan artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ilgili çalışmaların sayısı inişli çıkışlı olarak görülmektedir. 2018 yılından sonra eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda yapılan tez çalışmalarında artış olduğu görülmektedir. 2019 yılında toplamda 25 tez çalışması ile ciddi bir ivme kazandığı sonucuna ulaşılabilir. Sayısal değerlere bakıldığında 2017 yılında 6 çalışma ile en az ve 2023 yılında 36 çalışma ile en fazla tez çalışmasının yapıldığı gözlemlenmiştir. 2024 yılının devamlılığından ötürü 8 çalışma bulunmaktadır. Sene sonunda bu rakamın artacağını söylemesi değerler doğrultusunda öngörülmektedir.



**Şekil 4.1** Çalışmaların yıllara göre çizgi grafiği

Şekil 4.1 incelendiğinde eğitimde artırılmış gerçeklik konusundaki çalışmaların artış gösterdiği görülmektedir. 2019-2020 yılları arasındaki yaşanan olan düşüşün tüm dünyada etkisini göstermiş olan korona virüs salgınından ötürü yaşandığı düşünülmektedir.

Gelişen ve değişen teknoloji ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim ve öğretimdeki yerinin giderek arttığı söylenebilir.

#### **4.3. Çalışmaların Yayın Diline Ait Bulgular**

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada yayın diline ait bilgiler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.3'te yayın dillerinin dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.3.** Yayın Dili

| Yayın Dili | <i>f</i> | %    |
|------------|----------|------|
| Türkçe     | 120      | 91,7 |
| İngilizce  | 10       | 7,6  |
| Arapça     | 1        | 0,7  |
| Toplam     | 131      | 100  |

Tablo 4.3 incelendiğinde eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusundaki 131 tez çalışmasının %91,7'si ( $f=120$ ) Türkçe dilinde, %7,6'sı ( $f=10$ ) İngilizce dilinde ve %0,7'si ( $f=1$ ) Arapça dilinde yazılmıştır. Bu veriler ışığında tez çalışmalarında çoğunluklu olarak dilin Türkçe olduğu görülmektedir.

#### 4.4. Çalışmaların Yapıldığı Üniversitelere Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada çalışmaların yapıldığı üniversitelere ait bilgiler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.4'te üniversitelerin dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.4.** Çalışmaların yapıldığı üniversiteler

| Çalışmanın Yapıldığı Üniversitenin Adı | Doktora | Yüksek Lisans |
|--|---------|---------------|
| Afyon Kocatepe Üniversitesi            | -       | 3             |
| Adnan Menderes Üniversitesi            | -       | 1             |
| Akdeniz Üniversitesi                   | -       | 1             |
| Aksaray Üniversitesi                   | -       | 2             |
| Anadolu Üniversitesi                   | 1       | 3             |
| Ankara Üniversitesi                    | -       | 1             |
| Atatürk Üniversitesi                   | 7       | 5             |
| Balıkesir Üniversitesi                 | -       | 2             |
| Bartın Üniversitesi                    | -       | 3             |
| Başkent Üniversitesi                   | -       | 1             |
| Bolu Abant İ. Baysal Üniversitesi      | 1       | 2             |
| Boğaziçi Üniversitesi                  | 1       | -             |
| Burdur M. Akif Ersoy Üniversitesi      | 3       | 2             |

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Çanakkale 18 Mart Üniversitesi       | - | 7 |
| Çukurova Üniversitesi                | 1 | - |
| Erciyes Üniversitesi                 | - | 2 |
| Erzincan B. Yıldırım<br>Üniversitesi | - | 2 |
| Eskişehir Osmangazi<br>Üniversitesi  | 1 | 3 |
| Fırat Üniversitesi                   | 2 | - |
| Gazi Üniversitesi                    | 6 | 9 |
| Giresun Üniversitesi                 | - | 1 |
| Hacettepe Üniversitesi               | 1 | 2 |
| Hatay Mustafa Kemal<br>Üniversitesi  | - | 2 |
| İnönü Üniversitesi                   | - | 1 |
| İstanbul Aydın Üniversitesi          | - | 2 |
| İstanbul Üniversitesi                | 1 | 2 |
| Kafkas Üniversitesi                  | - | 3 |
| Karadeniz Teknik Üniversitesi        | - | 1 |
| Kastamonu Üniversitesi               | - | 1 |
| Kilis 7 Aralık Üniversitesi          | - | 1 |
| Kırgızistan Manas Üniversitesi       | 1 | - |
| Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi      | - | 1 |
| Kocaeli Üniversitesi                 | - | 1 |
| KTO Karatay Üniversitesi             | - | 1 |
| Manisa Celal Bayar Üniversitesi      | - | 2 |
| Marmara Üniversitesi                 | 1 | - |
| Mersin Üniversitesi                  | - | 1 |
| Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi      | - | 3 |
| Necmettin Erbakan Üniversitesi       | 3 | 1 |
| Nevşehir Üniversitesi                | - | 1 |
| Niğde Ö. Halis Demir<br>Üniversitesi | - | 2 |
| Orta Doğu Teknik Üniversitesi        | 2 | 3 |
| Pamukkale Üniversitesi               | - | 1 |
| Sakarya Üniversitesi                 | - | 1 |
| Siirt Üniversitesi                   | - | 1 |
| Süleyman Demirel Üniversitesi        | - | 1 |
| Trabzon Üniversitesi                 | 2 | 1 |
| Trakya Üniversitesi                  | - | 2 |

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi | - | 1 |
| Uludağ Üniversitesi              | - | 1 |
| Uşak Üniversitesi                | - | 1 |
| Zonguldak B. Ecevit Üniversitesi | - | 3 |

Tablo 4.4 incelendiğinde eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda Türkiye’deki 52 üniversitede çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konulu tezlerin yapıldığı üniversiteler incelendiğinde 9 yüksek lisans ve 6 doktora tez çalışması ile en fazla Gazi Üniversitesi’nde yapıldığı görülmektedir. Ardından 5 yüksek lisans ve 7 doktora tez çalışması ile Atatürk Üniversitesi yer almaktadır.

#### 4.5. Çalışmaların Katılımcı Türleri ve Büyüklüklerine Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada çalışmaların katılımcı türleri ve büyüklüklerine ait bilgiler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.5’te katılımcı türleri ve büyüklükleri dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.5.** Çalışmaların katılımcı türleri ve büyüklükleri

| Katılımcı Türü      | Doktora | Yüksek Lisans |
|---------------------|---------|---------------|
| Öğretmen            | 117     | 150           |
| Öğrenci             | 3043    | 5871          |
| Akademik Çalışmalar | 13676   | 384           |

Tablo 4.5 incelendiğinde araştırma kapsamında öğretmen, öğrenci ve çalışmaların yer aldığı türler bulunmaktadır. Doktora çalışmalarında çoğunluklu olarak akademik çalışmalar yer alırken, yüksek lisans tezlerinde katılımcıların yer aldığı çalışmalar fazladır. Katılımcı büyüklüğü olarak güvenilirlik sağlanması için sayısal olarak fazla veriler yer almaktadır.

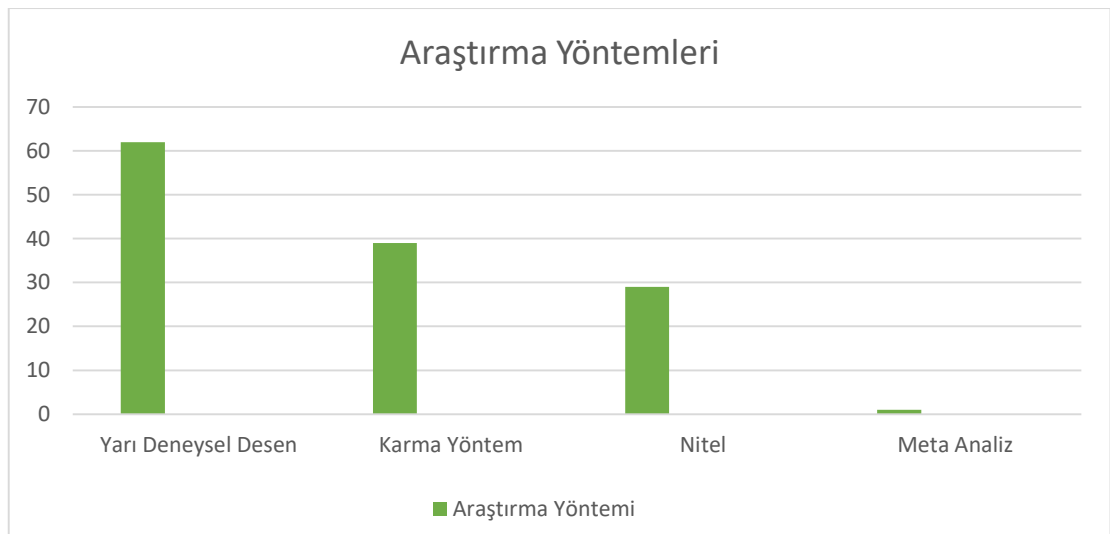
#### 4.6. Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemlerine Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerine ait bilgiler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.6’te çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerine ait bulguların dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.6.** Çalışmada kullanılan araştırma yöntemleri dağılımı

| Araştırma Yöntemi           | <i>f</i> |
|-----------------------------|----------|
| Nitel (Yarı Deneysel Desen) | 62       |
| Karma Yöntem                | 39       |
| Nitel                       | 29       |
| Meta Analiz                 | 1        |
| Toplam                      | 131      |

Tablo 4.6’ da araştırmanın yönetsel eğilimleri belirtilmiştir. Araştırma yöntemleri incelendiğinde yarı deneysel desenin üstün bir farkı görülmektedir. Bu yöntemin fazla kullanılmasının nedeni sağlam metodoljilere olan bağlılığı göstermektedir. Ardından ikinci olarak karma yöntem ( $f=39$ ), sonrasında ise nitel yöntemler ( $f=29$ ) yarı deneysel deseni takip etmektedir.



**Şekil 4.2.** Çalışmada kullanılan araştırma yöntemleri grafiği

Çalışma kapsamında incelenmiş olan araştırma yöntemlerinin dağılım grafiği Şekil 4.2 verilmiştir. Dağılıma bakıldığında en çok tercih edilen yöntem yarı deneysel desen (%47,4) olmuştur.

Kara (2018) incelemiş olduğu çalışmalarda araştırma yöntem tercihlerini %47,9 nicel, %28,97 karma ve %23,45 nitel olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada da nicel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı deneysel desen %47,4 oranında en çok tercih edilen olmuştur.

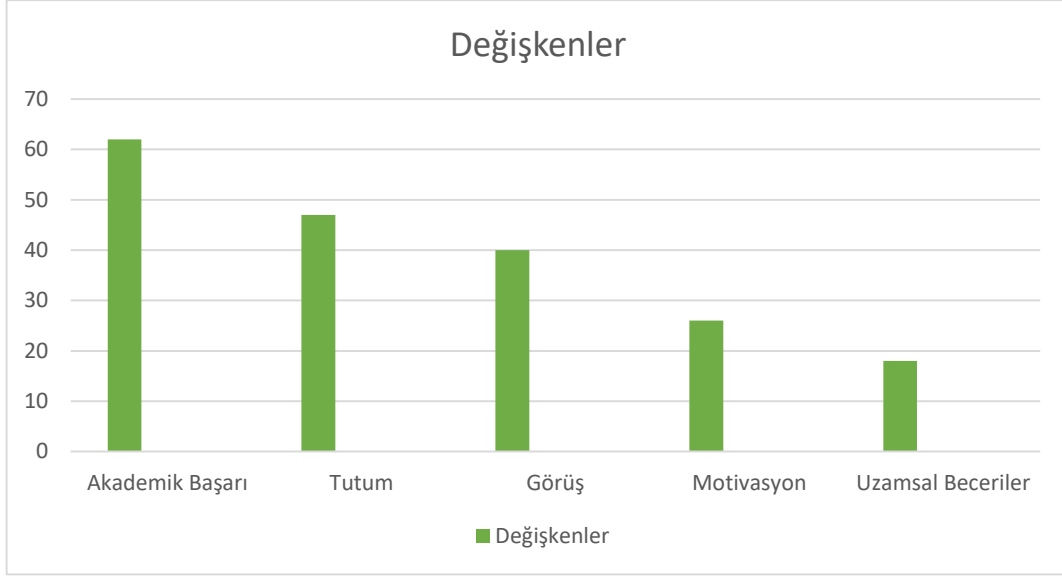
#### 4.7. Çalışmalarda Kullanılan Değişkenlere Ait Bulgular

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada çalışmalarda kullanılan değişkenler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.7’de çalışmalarda kullanılan değişkenlerin dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Çalışmada kullanılan değişkenler

| Değişkenler       | <i>f</i> |
|-------------------|----------|
| Akademik Başarı   | 62       |
| Tutum             | 47       |
| Görüş             | 40       |
| Motivasyon        | 26       |
| Uzamsal Beceriler | 18       |

Tablo 4.7 incelendiğinde, eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda yapılan çalışmalarda en çok kullanılan değişken akademik başarı ( $f=62$ ) olmuştur.



**Şekil 4.3.** Çalışmada kullanılan değişkenler

Kara (2018) incelediği çalışmalarda değişken olarak en çok akademik başarının (%29,67) araştırıldığını belirtmiştir. Onun takibinde tutum (%11,38) yer almıştır.

Bu çalışmada incelenmiş olan tezlerde akademik başarı (%32,1), tutum (%24,3), görüş (%20,8), motivasyon (%13,5) ve uzamsal beceriler (%9,3) olarak görülmektedir. İki çalışma karşılaştırıldığında oranların benzer olduğu söylenebilir. Çalışma kapsamında bazı tezlerde birden fazla değişken türünün incelenmiş olduğu görülmüştür. Bundan dolayı değişken sayısı ( $f=193$ ) olarak ifade edilmektedir.

#### **4.8. Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelimelere Ait Bulgular**

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunda YÖK Tez sisteminde yapılan aramada çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler aşağıda belirtildiği şekilde incelenmiştir. Tablo 4.8’de çalışmalarda kullanılan anahtar kelime dağılımı gösterilmiştir. Çalışma kapsamında incelenmiş olan tezlerde kullanılan iki veya daha fazla anahtar kelimelere yer verilmiştir. İncelenen çalışmalarda bulunan ve birbiri ile anlamsal olarak yakınlık bulunan kelimeler birlikte ele alınmıştır. Kelime karmaşasının önüne geçilmek amaçlanmıştır.

**Tablo 4.8.** Çalışmada kullanılan anahtar kelimeler

| Anahtar Kelime             | <i>f</i> | Anahtar Kelime          | <i>f</i> |
|----------------------------|----------|-------------------------|----------|
| Artırılmış Gerçeklik       | 131      | Geometri Öğretimi       | 4        |
| Akademik Başarı            | 41       | İçerik Analizi          | 4        |
| Fen Eğitimi/Öğretimi       | 31       | Vücudumuzdaki Sistemler | 4        |
| Tutum                      | 19       | Türkçe dersi            | 4        |
| Motivasyon                 | 18       | Öz yeterlilik           | 3        |
| Mobil Artırılmış Gerçeklik | 12       | Bilimsel Araştırmalar   | 3        |
| Sosyal Bilgiler            | 10       | 5E Öğrenme              | 3        |
| Matematik Eğitimi/Öğretimi | 9        | Yabancı Dil Öğretimi    | 3        |
| Teknoloji                  | 9        | Astronomi               | 3        |
| Sanal Gerçeklik            | 8        | Ortaokul Öğrencileri    | 3        |
| Okul Öncesi                | 8        | Uzamsal Yetenekler      | 3        |
| Kaygı                      | 7        | İş Birlikli Öğrenme     | 2        |
| Güneş Sistemi              | 6        | Coğrafya Öğretimi       | 2        |
| Okuma-Yazma                | 6        | Hayat Bilgisi           | 2        |
| Eğitim                     | 6        | Fizik                   | 2        |
| Kalıcılık                  | 6        | Saf Madde               | 2        |
| İlkokul                    | 5        | Simülasyon              | 2        |
| Kavram Öğretimi            | 5        | Modelleme               | 2        |
| Mobil Öğrenme              | 5        | Eleştirel Düşünme       | 2        |
| Öğretim Teknolojisi        | 4        | Biyoloji                | 2        |

Tablo 4.8 incelendiğinde en çok kullanılmış olan anahtar kelime artırılmış gerçeklik ( $f=131$ ) olmuştur. Artırılmış gerçeklikten sonra akademik başarı ( $f=41$ ) ve fen eğitimi/öğretimi ( $f=31$ ) gelmektedir. Artırılmış gerçeklik eğitim ve öğretim alanında ilgi gören bir dal olmuştur. Özellikle fen eğitiminde sıklıkla tercih edildiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler incelendiğinde eğitim ve öğretim dışında değişkenlerden akademik başarı, tutum ve motivasyonunda yüksek oranda kullanıldığı görülmektedir. Anahtar kelimelerden yola çıkarak artırılmış gerçekliğin eğitimin her dalında kullanılabilir bir teknoloji olduğu söylenebilir.



Şekil 4.4. Çalışmada kullanılan anahtar kelimeler

kelime bulutu (<https://wordcloud.online/tr>)

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tezde gerçekleştirilen kapsamlı içerik analizi, eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik (AR) araştırmalarının ortamına ilişkin birçok önemli iç görüyü aydınlatmıştır. Çeşitli yıllara ve metodolojilere ait çalışmaları kapsayan literatürün sentezi, artırılmış gerçeklik alanındaki eğilimler, metodolojiler ve tematik odaklar ve bunun eğitim ve öğretim ortamlarına entegrasyonu hakkında bir anlayış sağlamıştır.

### 5.1. Sonuçlar

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik kapsamında YÖK Tez’de yayımlanmış olan tez çalışmalarının türü, yayın yılı, yayın dili ve yapıldığı üniversiteye göre dağılımı incelenmiştir.

Araştırma kapsamında 97 tanesi yüksek lisans (%74,05), 34 tanesi doktora (%25,95) olmak üzere toplam 131 adet tez çalışması incelenmiştir. Buna göre en fazla yayın türünün yüksek lisans tezi olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumun en büyük etkisinin doktora dönemlerinin uzun olması, artırılmış gerçeklik teknolojisinin de donanım gerektirdiği düşünüldüğünde, zaman faktörünün büyük etkisi olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Bu çalışmanın güncel süreçleri içermesi açısından zaman sınırlandırılmasının 2017-2024 yılları arasında YÖK Tez’de bulunan çalışmalar incelenmiştir. İnceleme sonucunda 2017 ( $f=6$ ), 2018 ( $f=10$ ), 2019 ( $f=25$ ) yılları arasında artış görülmektedir. 2020 ( $f=10$ ) ve 2021 ( $f=15$ ) yılları arasında birden düşüş görülmektedir. Tüm dünya genelinde etkisini göstermiş olan korona virüs salgını nedeniyle bu etkinin olduğu söylenebilir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulamaya dayalı bir sistem olarak kullanıldığı için bu iki yıl içindeki çalışmaların sayısında azalma olduğu düşünülmektedir. Akabinde 2022 ( $f=21$ ), 2023 ( $f=36$ ) yıllarında tekrar artış göstererek kullanım sıklığı artmıştır. Özellikle 2023 ( $f=36$ ) yılında tez çalışması sayısında ciddi bir artış gözlenmektedir. 2024 yılının devamlılığından ötürü çalışma sayısı şu an için az olsa da yıl sonunda artış göstereceği sayısal değerlerden ötürü ön görülen bir durumdur. Bu zamansal analiz, eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik araştırmalarının evrimi hakkında tarihsel bir bakış açısı sağlayarak, zaman içinde odak ve ilgideki olası değişiklikleri gösterir.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerini yayın dili %91,7 ile Türkçedir. Seçilecek olan çalışmaların YÖK Tez sisteminde kayıtlı olan tezler olması ve Türkiye’de yapılan çalışmaları kapsamı bu oran için büyük etki sağlamaktadır. İngilizce olarak yazılmış çalışmalar %7,6 dilimde iken Arapça yazılmış çalışmalar %0,7 diliminde bulunmaktadır.

Seçilen çalışmaların yapıldığı üniversiteler incelendiğinde 52 farklı kurum görülmüştür. Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusundaki çalışmaların en fazla yapıldığı kurum Gazi Üniversitesi (f=15) olmuştur. 9 adet yüksek lisans, 6 adette doktora tez çalışması bulunmaktadır. Kurumlar içinde YÖK’e bağlı olan ve YÖK Tez sisteminde kayıtlı çalışma bulunduğu için Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesinden bir adet doktora tez çalışması yer almaktadır.

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik kapsamında YÖK Tez’de yayımlanmış olan tez çalışmalarının katılımcı türü ve büyüklüğü incelenmiştir. Bu kapsamda öğrenci, öğretmen ve akademik çalışmalar olarak üç tür kaydedilmiştir. Yüksek lisans çalışmalarının totali incelendiğinde 6021 katılımcı (5871 öğrenci, 150 öğretmen) ve 384 çalışma görülmektedir. Doktora çalışmalarının totalinde ise 3160 (3043 öğrenci, 117 öğretmen) katılımcı ve 13676 akademik çalışma yer almaktadır.

Kara (2018) ve Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf (2014) yapmış oldukları çalışmalarda öğrencilerden oluşan örneklem gruplarının çalışmalarda daha çok tercih edildiğini ifade etmişlerdir. Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik konusunun gözlemlenmesi için öğrencilerin yer aldığı örneklem gruplarının tercih edildiği düşünülmektedir.

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik kapsamında YÖK Tez’de yayımlanmış olan tez çalışmalarının araştırma yöntemleri ve değişkenleri incelenmiştir. Belirlenen çalışmalar yarı deneysel desen (f=62), karma yöntemler (f=39), nitel analizler (f=29) ve meta analiz (f=1) olmak üzere çok çeşitli araştırma yöntemlerini sergilemiştir. Bu yöntemsel çeşitlilik, artırılmış gerçeklik araştırmasının hem niteliksel hem de niceliksel yaklaşımları barındıran çok yönlü doğasını yansıtmaktadır.

Akademik başarı, tutum, görüş, motivasyon ve uzamsal beceriler gibi değişkenlere yapılan vurgu, artırılmış gerçekliğin eğitim ve öğretim üzerindeki etkisini araştırırken dikkate alınan hususların genişliğinin altını çizer. Eğitim ve öğretimde

artırılmış gerçeklik konusunda yapılmış olan çalışmalarda en çok incelenen değişkenler başarı ( $f=62$ ) ve tutum ( $f=47$ ) olmuştur. Anahtar kelime olarak da akademik başarı ve tutumun çok tercih edildiği söylenebilir.

Bu, artırılmış gerçekliğin farklı öğrenme bağlamlarındaki çok yönlü etkilerini anlamak için bütünsel bir yaklaşım önermektedir.

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik kapsamında YÖK Tez’de yayımlanmış olan tez çalışmalarının anahtar kelimeleri incelenmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelime “artırılmış gerçeklik” olmuştur ( $f=131$ ). Sonrasında ise “akademik başarı” ( $f=41$ ) ve “fen eğitimi/öğretimi” ( $f=31$ ) yer almaktadır. Buradan sonuçla fen eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin yaygın olduğu söylenebilir.

Araştırmaların önemli bir çoğunluğunda artırılmış gerçeklik ile ilgili anahtar kelimelerin yaygınlığı, eğitimin farklı alanlarını, değişkenlerin çeşitliliğini ve konuya özel içeriği kapsayan çeşitli anahtar kelimelerin yanı sıra, eğitimde artırılmış gerçeklik entegrasyonunun çok boyutlu doğasını vurgulamaktadır.

## 5.2. Öneriler

Eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik teknolojisi konusunda ileride yapılacak olan çalışmalar için araştırmacılara öneriler şunlardır;

Bulgular, eğitim teknolojisi profesyonellerinin artırılmış gerçeklik araştırmalarının gelişen ortamına uyum sağlamaları gerektiğini göstermektedir. Bu, etkili eğitim teknolojisi uygulamalarının tasarımını bilgilendirmek için ortaya çıkan metodolojileri, tematik değişiklikleri ve teknolojik gelişmeleri takip etmeyi içerir.

Başarılı artırılmış gerçeklik uygulamasında öğretmen eğitiminin öneminin bilincinde olarak, eğitim kurumları ve politika yapıcılar kapsamlı mesleki gelişim programlarına yatırım yapmaya teşvik edilmektedir. Bu programlar eğitimcileri hem teknolojik yeterlilikle hem de AR entegrasyonuna uygun pedagojik stratejilerle donatmalıdır.

Analizlerden elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- 1. Sürekli Araştırma Yatırımı:** Eğitim ve öğretim teknolojisinin dinamik doğası göz önüne alındığında, artırılmış gerçeklik araştırmalarına sürekli yatırım yapılması önemlidir. Bu, gelişen teknolojileri, yenilikçi pedagojik yaklaşımları ve dijital çağda öğrencilerin gelişen ihtiyaçlarını araştıran çalışmaların desteklenmesini içerir.

2. **Boylamsal Çalışmalar:** Artırılmış gerçekliğin eğitim ve öğretim sonuçları üzerindeki sürdürülebilir etkisini yakalamak için daha boylamsal çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmalar, öğrencilerin ve eğitimcilerin uzun sürelerdeki ilerlemelerini takip ederek artırılmış gerçeklik entegrasyonunun uzun vadeli etkilerine dair değerli bilgiler sağlayabilir.
3. **Pratik Uygulama Yönergeleri:** Eğitim uygulayıcıları, artırılmış gerçekliğin çeşitli eğitim ortamlarında uygulanmasına yönelik pratik yönergelerin geliştirilmesinden faydalanacaktır. Bu yönergeler artırılmış gerçeklik entegrasyonu ile ilgili potansiyel zorlukları ele almaya yönelik en iyi uygulamaları, etik hususları ve stratejileri kapsamalıdır.
4. **Küresel Perspektifler:** Artırılmış gerçekliği farklı kültürel ve coğrafi bağlamlarda inceleyen araştırmaların teşvik edilmesi, artırılmış gerçekliğin çeşitli eğitim ortamlarında uygulanabilirliğinin daha kapsamlı anlaşılmasına katkıda bulunabilir.
5. **Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar:** Gelecekteki araştırmalar, öğrencilerin artırılmış gerçeklik destekli eğitim ortamlarına ilişkin bakış açılarını, tercihlerini ve deneyimlerini araştıran öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsemelidir. Bu, öğrencilerin farklı ihtiyaçları ve öğrenme stilleri ile uyumlu artırılmış gerçeklik uygulamalarının tasarımına bilgi sağlayabilir.
6. **İşbirliğine Dayalı Platformlar:** Araştırmacılar, eğitimciler ve teknoloji geliştiriciler için iş birliğine dayalı platformlar oluşturmak, dinamik bir fikir, kaynak ve en iyi uygulama alışverişini teşvik edebilir. Bu platformlar başarılı artırılmış gerçeklik entegrasyon stratejilerinin paylaşımını kolaylaştırabilir ve artırılmış gerçekliğin eğitimde kolektif olarak ilerlemesine katkıda bulunabilir.

Temelde bu tez, eğitim ve öğretimde artırılmış gerçeklik ile ilgili süregelen söylemlere katkıda bulunmakta, mevcut literatürün sentezlenmiş bir görünümünü sunarken gelecekteki araştırma çabaları ve eğitim uygulamaları için değerli bilgiler sunmaktadır. Eğitim ortamı gelişmeye devam ettikçe artırılmış gerçekliğin entegrasyonu, öğretme ve öğrenme deneyimini zenginleştirmek için yenilikçi olanaklar sunan, dönüştürücü bir güç olmaya hazırlanmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde teknolojik gelişmeler. B. Özer (Ed.) Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler içinde (s. 3-12). İzmir: Ege Üniversitesi
- Akkuş, i., Özhan, U., (2015), Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, Malatya.
- Akkuş, i., Özhan, U., (2017). Augmented reality applications in mathematics and geometry education, Malatya.
- Alkan, C. (1999). Eğitim teknolojisi ve uzaktan eğitimin kavramsal boyutları. *Uzaktan Eğitim*, Yaz 1998-Kış 1999, 5-10.
- Alkan, M., Genç, Ö., Tekedor, H., (2003). İletişim Teknolojileri ile Bütünleşik Bir Uzaktan Öğretim Ortamının Geleneksel Sınıf Öğretimine Göre Üstünlükleri ve Sınırlamaları, Ankara, Niğde.
- Altınay-Aksal, F., Altınay-Gazi, Z. & Menemenci-Bahçelerli, N. (2013). Practice of Connectivism As Learning Theory: Enhancing Learning Process Through Social Networking Site (Facebook), *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(2), 243-252.
- Altınpulluk, H. (2019). 2006-2016 yılları arasında eğitimde artırılmış gerçeklik kullanım eğilimlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilgi Teknolojileri*, 24(2), 1089-1114. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-98063>
- Arıcı, F., Yıldırım, P., Çalıklar, Ş. & Yılmaz, R.M. (2019). Fen eğitiminde artırılmış gerçekliğin kullanımındaki araştırma eğilimleri: İçerik ve bibliyometrik haritalama analizi. *Bilgisayarlar ve Eğitim*, 142, 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Atıcı, B. & Aslan, A. (2016). Öğrenme Stillerine Uygun Sanal Öğrenme Çevrelerinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 359-373 . DOI: 10.17556/jef.57389
- Aydoğan-Yenmez, A. & Gökçe, S. (2019). Using the SAMR Model for Evaluating Technology-aided Mathematics Activities. *HAYEF Journal of Education*, 16(2), 221-245. <https://doi.org/10.5152/hayef.2019.19017>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., & Feiner, S. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications. IEEE*, 21(6), 34-47.

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Kinshuk. (2018). Insights into the factors influencing student motivation in Augmented Reality learning experiences in Vocational Education and Training. *Frontiers in Psychology*, 9(AUG). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01486>
- Bakın, A., (2022). Teknoloji, Toplum, Sermaye İlişkisi Açısından Dijital Emek Üzerine İnceleme, İstanbul.
- Bakioğlu, A. & Şentuna, T. (2001). İnternet ile eğitimde öğretmen ve okulyöneticilerinin görevleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(9), 10-18.
- Batdı, V., & Talan, T. (2019). Augmented reality applications: A Meta-analysis and thematic analysis. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 276-297. <https://doi.org/10.19128/turje.581424>
- Bernal, J., Bacca, J., & Daza, J. (2019). Una aplicación móvil de Realidad Aumentada para la enseñanza de la gestión de almacenes en logística [An Augmented Reality mobile application for teaching warehouse management in logistics]. In *Desarrollo e Innovación en Ingeniería* (4th Ed., pp. 85-95). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3387679>
- Berryman, D. R. (2012). Augmented reality: A review. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(2), 212–218. <https://doi.org/10.1080/02763869.2012.670604>
- Bıçak, E. & Şeker, M. (2022). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) Bir Bakış, *Türkiye Eğitim Dergisi*, 7(2), 472-487. <https://doi.org/10.54979/turkegitimdergisi.1168417>
- Billinghamurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45, 56-63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- Billinghamurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook - Moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications*, 21(3), 2-4.
- Bimber, O., Raskar, R., & Inami, M. (2007). *Modern approaches to augmented reality*. Paper presented at ACM SIGGRAPH 2007- International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, San Diego, CA, United States.
- Birhanlı, A. & Gündüz, R. (2021). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Özgüven Düzeylerinin İncelenmesi, *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 7(2), 27-40.
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, C., Alexander, B., Grajek, S., ..., Bulger, S. (2020). 2020 EDUCAUSE Horizon Report | *Teaching and Learning Edition* (p. 58). EDUCAUSE.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers&Education*, 68,536-544. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017>
- Bulun, M., Gülnur, B. & Güran, S. (2004). Eğitimde mobil teknolojiler, Bartın.
- Burgin, M. (1988). Pedagogical technology as a base for teacher creativity, *Creativity and Pedagogy*, pt. 2, Moscow.
- Burgin, M. (1992). System Functioning and Technological Processes, *Abstracts presented to the American Mathematical Society*, 13(3), 501.

- Burgin, M. (1997). Mathematical Theory of Technology, *Methodological Problems of Mathematics and Information Sciences*, 91-100.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>
- Cesur-Özkara, E., Yavuz-Konokman, G. & Yanpar-Yelken, T. (2018). Eğitimde Teknoloji Kullanımı Hizmetiçi Eğitime Katılan Öğretmenlerin TPAB Özgüvenlerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 371-412.
- Chang, R.-C., Chung, L.-Y., & Huang, Y.-M. (2016). Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1245–1264. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.982131>
- Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.001>
- Chen, J. (2006). The Combined Use of Chemical and Organic Fertilizers and/or Biofertilizer for Crop Growth and Soil Fertility. *International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use*, Bangkok, 1-11.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 449-462. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G.-J. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Chung, C.A. (2011a). An Interactive Multimedia Training Simulator for Responding to Bomb Threats, *Simulation*, 72(2), 68-77.
- Chung, C.A. (2011b). Abu Huda, "An Interactive Multimedia Training Simulator for Responding to Bomb Threats", *Simulation*, 72(2), 68-77.
- Cipresso, P., Chicchi-Giglioli, I. A., Alcaniz-Raya, M., & Riva, G. (2018). The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. *Frontiers in Psychology*, 9, 2086. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>
- Cohen, D.K. (2020). Educational Technology and School Organization, *Technology in Education: Looking toward 2020*, Hillsdale, N.J.
- CSM. (2011). Augmented Reality. Erişim adresi: <http://engineering.mines.edu/research/sensing-comm-control/project/?pid=44>
- Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines: The Classroom Use of Technology since 1920*, New York: Teachers College Press.
- Curacı, U. T. (2021). Eğitimde teknolojinin kullanımı, *Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 166-174.

- Cyber Gloves. (2011). Meta Motion, Erişim adresi: [http://www.metamotion.com/images/wireless\\_CG.jpg](http://www.metamotion.com/images/wireless_CG.jpg)
- Çakır, R., Solak, E., & Tan, S. S. (2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile İngilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi, *Gazi Journal of Educational Science*, 1(1), 45-58.
- Dall, C. (1987). *Evaluating Educational software*, Chicago and London.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295–311. <http://doi.org/10.1007/s40692-014-0021-y>
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In: Spector, J., Merrill, M., Elen, J., Bishop, M. (eds) *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_59](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_59)
- 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, 7-22. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Düşkün, İ. (2011). Sun-earth-moon model development and the effect on academic success in astronomy education of pre-service science teachers. (Master's thesis), Inonu University, Turkey.
- Elvan, D. & Mutlubas, H. (2020) Eğitim-Öğretim Faaliyetlerinde Teknolojinin Kullanımı ve Teknolojinin Sağladığı Yararlar, 4(6), Hatay.
- Erbaş, C. & Demirer, V. (2019). Biyoloji dersinde artırılmış gerçekliğin öğrencilerin akademik başarısına ve motivasyonuna etkisi. *Bilgisayar Destekli Öğrenme Dergisi*, 35(3), 450-458. <https://doi.org/10.1111/jcal.12350>
- Ersen B., Ergün S., (2018). Preservice Teachers' Awareness about STEM.
- 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), 40-48.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2010). *Cognitive psychology: A student's handbook* (6th ed.). New York: Psychology Press.
- Feiner, S. (2011). Augmented reality: a long way off? Erişim adresi: <http://www.pocket-lint.com/news/38869/augmentedreality-interview-steve-feiner>
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447-459. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Garzón, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>

- Gendron, B. (2012). *Technology and Human Condition*, New York: St. Martin's Press.
- Giasiranis, S., & Sofos, L. (2017). Flow experience and educational effectiveness of teaching informatics using AR. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 78–88.
- Gül, S., Şahin K., (2017) Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevre Bilgisi Davranışı ve Duyarlılıklarının Araştırılması, (Aziz, Aziz, Paul, Yusof, Noor, 2012 alıntı) Ankara.
- Hsiao, Y. C., Chen, C. J. & Chang, S. C. (2011). Knowledge management capacity and organizational performance: The social interaction view. *International Journal of Manpower*, 32, 645-660.
- Huang, T.-C., Chen, C.-C., & Chou, Y.-W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96, 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.008>
- Höllerer, T., & Feiner, S. (2018). Mobile augmented reality. In *Telegeoinformatics: Location-based computing and services*, Edited by: Karimi, H and Hammad, A. London: Taylor & Francis Books Ltd.
- Ibáñez, M. B. & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review, *Computers & Education*, 123, 109-123.
- Ibáñez, M., Uriarte, A., Zatarain, R., & Barrón, M. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, 103734. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- Inition. (2011). PINCH Gloves. Retrieved from Inition: <http://www.inition.co.uk/3D-Technologies/fakespace-labs-pinch-gloves>
- Inition. (2011). Trivisio M3-Maintenance. Erişim adresi: <http://inition.co.uk/3D-Technologies/trivisio-m3-maintenance>
- İbili, E., Şahin, S., (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımın tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D, Afyon.
- İbili, E., Şahin, S., (2015). Geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterlilik algılarına etkisinin incelenmesi, Balıkesir.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Iordache, D. D., Pribeanu, C., & Balog, A. (2022). Influence of specific AR capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21(3), 233-240.
- Jerry, T., & Aaron, C. (2010). The impact of augmented reality software with inquiry-based learning on students' learning of kinematics graph. In *2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC)*, (pp. V2-1–V2-5). Shanghai: IEEE.

- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition* (pp. 1-50). The New Media Consortium. Austin, Texas.
- Kahveci, A. H. F. & Sondaş, A. (2023). Eğitimde Sanal Gerçeklik Teknolojisine Genel Bakış. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 6-13. <https://doi.org/10.53410/koufbd.1134394>
- Kara, A. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi, Erzurum.
- Keleş, R., (2022). The effects of external migration on regional development in Turkey.
- Kiyokawa, K., Billingham, M., Hayes, S., Gupta, A., Sannohe, Y., & Kato, H. (2002). Communication Behaviors of Co-Located Users in Collaborative AR Interfaces. *IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2002)* (pp. 139-148). Darmstadt, Germany: IEEE Press.
- Klopfer, E., & Yoon, S. (2004). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *Tech Trends*, 49(3), 33-41.
- Klopfer, E. & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: student authoring of science-based augmented reality games, *New Dir. Youth Dev.*, (128), 85-94.
- Kurdaş, E. M. (2011). Eğitimde film kullanımının önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 222-244. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.937742>
- Kurnaz, M., & Değirmenci, A. (2011). Cross-grade comparison of students' understanding of basic astronomy concepts. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 22, 91-112.
- Kuzgun, H. & Özdiñç, F. (2017). Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayısı), 83-102.
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Fuentes-Cabrera, A., & Rodríguez-García, A. (2021). Compared effectiveness of augmented reality in learning cardiopulmonary resuscitation, *Educación Médica Superior*, 35(1), 1-17.
- Martin-Gonzalez, A., Chi-Poot, A., & Uc-Cetina, V. (2016). Usability evaluation of an augmented reality system for teaching Euclidean vectors. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(6), 627-636. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1108856>
- McGraw-Hill (1989). *Concise Encyclopedia of Science and Technology*. - New York-London- Tokyo.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display. *IEICE Trans. Information System*, E77-D (12), 1321-1329.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge, *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Nickerson, R.S. (2011). *Technology in Education: Possible Influences on Context, Purposes, Content, and Methods*, Routledge.

- Ong, S. K., Yuan, M. L., & Nee, A. Y. (2008). Augmented reality applications in manufacturing: A survey. *International Journal of Production Research*, 46(10), 2707-2742. <https://doi.org/10.1080/00207540601064773>
- Özçakır, B., Özdemir, D., Namlı, Ş., Ayan, R., (2018). Artırılmış gerçeklik destekli matematik eğitimi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması, 2. Uluslararası Uzaktan Öğrenme ve Yenilikçi Eğitim Teknolojileri Konferansı, Ankara.
- Özçakır, B., Özdemir, D., (2019). Kesirlerin Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Etkinliklerinin 5.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi, Adıyaman.
- Özdemir, M., Şahin, C., Arcagök, S. & Demir, M.K. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme sürecine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Avrasya Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18(74), 165186. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.74.9>
- Pacey, A. (2011). "The Culture of Technology", Bestseller of Technology Education Style.
- Pacey, A. (2017). *The Culture of Technology*, London - Tokyo: AcademicPress, Inc.
- Pomerantz, J. (2018). *Learning in three dimensions: Report on the EDUCAUSE/HP campus of the future project*. ECAR research report Louisville, CO: EDUCAUSE.
- Puentedura, R. (2014). Learning, technology, and the SAMR model: Goals, processes, and practice [Blog post]. Erişim adresi [www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/06/09/](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/06/09/)
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18, 1533-1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Rasimah, C. M. Y., Ahmad, A & Zaman, H. B. (2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(8), 1369–1387.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E., & Perry, J. (2007). On location learning: Authentic applied science with networked augmented realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31-45.
- Sayan, H. (2016). Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 5(13), 67-83.
- Saettler, P. (1990). *The Evolution of American Educational Technology*, Englewood.
- Seggie, F.N., Bayyurt, Y., (Derleyenler) (2015), Nitel Araştırma: Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımlar, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Skophammer, R. & Reed, P. A. (2014). Technological Literacy Courses in PreService Teacher Education. *The Journal of Technology Studies*, 40(2), 68–81. <http://dx.doi.org/10.21061/jots.v40i2.a.2>
- Sırakaya, M., & Alsancak Sırakaya, D. (2020). Augmented reality in STEM education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1722713>

- Silva, R., Oliveira, Jr., & Giraldo, G. (2003). Introduction to Augmented Reality. Erişim adresi [www.lncc.br/~jauvane/papers/RelatorioTecnicoLNCC2503.pdf](http://www.lncc.br/~jauvane/papers/RelatorioTecnicoLNCC2503.pdf)
- Sony. (2011). New Releases. Reterived from Sony Developers. Integrated Augmented Reality technology. Erişim adresi: <http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/201105/11-058E/>
- Starkey, L. (2020). Teachers' pedagogical reasoning and action in the digital Age. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 16(2), 233-244. <http://dx.doi.org/10.1080/13540600903478433>
- Street, J. (1992). *Politics and Technology*, USA: Newyork Press.
- Sumadio, D. D., & Rambli, D. R. A. (2010, March). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. In *2010 Second International Conference on Computer Engineering and Applications*, 2, 461-465. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.239>
- Sümer, M. (2016). Sanal Derslere İlişkin Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi . Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(27/3), 181-200. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usaksosbil/issue/24734/261547>
- Squire, K.D. & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-Based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29.
- Squire, K. & Klopfer, E. (2007). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations, *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6>
- Şahin, M. C. & Arslan-Namlı, N. (2019). Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanma tutumlarının incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1), 95-112.
- Şencan, H., (2005). Güvenilirlik ve Geçerlilik, Ankara.
- Talan, T. (2021). Augmented reality in STEM education: Bibliometric analysis. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(4), 605-623. <https://doi.org/10.46328/ijte.136>
- Taşkıran, A. (2019). The effect of augmented reality games on English as foreign language motivation. *ELearning and Digital Media*, 16(2), 122-135. <https://doi.org/10.1177/204275301881754>
- Tekedere, H., & Göker, H. (2016). Examining the effectiveness of augmented reality applications in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(16), 9469-9481.
- Thornton, T., Ernst, J. V., & Clark, A. C. (2012). Augmented reality as a visual and spatial learning tool in technology education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 18-21.
- Topraklıoğlu, K., (2018). Eaching of Geometry Through the Activities of the Augmented Reality Used Three Dimensional Modeling, Balıkesir.

- Topuz, A. C., & Göktaş, Y. (2015). Projects for effective technology use in Turkish education system: Period of 1984-2013. *Journal of Information Technologies*, 8(2), 99. <https://doi.org/10.17671/btd.43357>
- Tosun, N. (2017). Açık ve uzaktan öğrenmede güvenli sosyal ağ kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 4-8.
- Trivisio. (2011). ARvision-3D HMD. Erişim adresi: <http://www.trivisio.com/index.php/products/hmdnte/arvision-3d-hmd>
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented reality applications in education: Teachers point of view. *Education Sciences*, 9(2), 99.
- Uşun, S. (2003). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 125-138.
- Üstün, A. & Akman, E. (2015). Özel Okul Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Görüşleri. *Journal of Educational Sciences*, 3(4), 94-103.
- Van-Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of Learners' Attitude toward Learning in ARIES Augmented Reality Environments. *Computers & Education*, 68, 570-585. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yıldırım, K., (2010). Nitel Araştırmalarda Niteliği Artırma, Düzce.
- Yolcu, H. , Kaya-Durna, D. , Akan, A. & Uluçınar-Sağır, Ş. (2022). Pedagojik Alan Bilgisi ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Yapılan Çalışmaların Meta-Sentez Yöntemiyle Analizi, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46), 106-121. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2022.1051356>
- Yoon, S.A., Elinich, K., Wang, J. Steinmeier, C., & Tucker, S. (2012). Using augmented reality and knowledgebuilding scaffolds to improve learning in a science museum. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(4), 519-541.
- Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2017). How augmented reality enables conceptual understanding of challenging science content. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 156-168.

## EKLER

EK-1

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEZ SINIFLAMA FORMU

| <b>EĞİTİM VE ÖĞRETİMDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEZ<br/>SINIFLAMA FORMU</b> |  |
|---|--|
| ÇALIŞMANIN ADI-YAZARI   |  |
| YAYIN TÜRÜ  |  |
| YAYIN YILI  |  |
| YAYIN DİLİ  |  |
| YAPILDIĞI ÜNİVERSİTE  |  |
| ÇALIŞMANIN KATILIMCI<br>BÜYÜKLÜĞÜ                                       |  |
| ANAHTAR KELİMELELER   |  |
| ÇALIŞMANIN DEĞİŞKENLERİ   |  |
| ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ  |  |

## EK-2

### İÇERİK ANALİZİNDE KULLANILAN TEZ ÇALIŞMALARI

#### • YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMALARI

Cevahir, H. (2017). Çalışılmış Örnekler ile Programlama Öğretiminde Geleneksel Öğretim Materyali ile Artırılmış Gerçeklik Destekli Animasyonlu Öğretim Materyalinin Etkisinin Karşılaştırılması

Çınar, D. (2017). İngilizce öğretiminde artırılmış gerçeklik destekli ders kitabının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi.

Şahin, D. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi

Ateş, A. (2018). 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler” konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi.

Eroğlu, B. (2018). Ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi.

Güngördü, D. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi.

Kara, A. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların kullanılması.

Özbek, F. (2018). İlkokul 4.sınıf Türkçe dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisi.

Şentürk, M. (2018). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının 7.sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi.

Topraklıkoğlu, K. (2018). Üç boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geometri öğretimi.

Akkiren, B. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi.

Atalay, E. (2019). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin öğrenimine etkisi.

Bahadır, D. (2019). Using web 3.0 technologies for teaching english to the primary level students: a study on augmented reality.

Başal, S. (2019). Artırılmış gerçeklik ve karekod teknolojileri kullanılarak geliştirilen mekanik laboratuvarı deneylerinin bazı değişkenler üzerindeki etkisinin araştırılması.

Coşkun, H. (2019). Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi.

Çankaya, B. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi.

Çelik, İ. (2019). Öğretim elemanlarının artırılmış gerçeklik teknolojisini ders materyali olarak kabullerinin incelenmesi.

Demirel, G. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi.

Eren, A. (2019). Elementler ve bileşiklerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi.

Göçmen, H. (2019). Güneş sistemi ve ötesi konusunun etkili öğrenimi için artırılmış gerçeklik odaklı bir tasarım.

Gümbür, Y. (2019). Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve motivasyonuna etkisi.

Işık, D. (2019). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı.

Kızılcıca, G. (2019). Ortaokul 3.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının, fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi.

Kul, H. (2019). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları.

Kuzgun, H. (2019). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: durum çalışması.

Pozharina, G. (2019). The effects of using mobile augmented reality integrates materials on students motivation and attitude level in efl academic writing classes.

Soylu, M. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik eğitim programının okul öncesi öğretmen adaylarının tutum ve görüşlerine etkisi.

Sünger, İ. (2019). Artırılmış gerçeklik kavramı üzerine içerik analizi çalışması.

Şahin, S. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul 2.sınıf öğrencilerinin deyimleri öğrenme düzeylerine etkisi.

Tandoğan, B. (2019). Investigating the effectiveness of arcs based instructional materials enhanced with augmented reality on esp vocabulary achievement and motivation.

Yetişir, H. (2019). Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi.

Yıldırım, D. (2019). Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş mevsimler materyalinin okul öncesi dönem çocuklarının dil ve kavram gelişimine etkisi.

Alagöz Peder, Z. (2020). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi.

Azı, F. (2020). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde akademik başarı ve ders tutumlarına etkisi.

Değirmenci, N. (2020). Sosyal bilgiler öğretim programına yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarıyla geliştirilmesi: bir eylem araştırması.

Güler, T. (2020). Artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon yönteminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusundaki akademik başarılarına etkisi.

Kanal, Y. (2020). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının yabancı öğrencilere Türkçe sözcük öğretiminde akademik başarıya etkisi.

Özeren, S. (2020). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarı ve motivasyonuna etkisi.

Özyalçın, B. (2020). Artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş Jigsaw etkinliklerinin “maddenin tanecikli yapısı” na ilişkin başarıya ve teknolojik farkındalığa etkisi.

Sarıyıldız, S. (2020). Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının fen eğitiminde öğrenci başarılarına ve derse karşı motivasyonlarına etkisi.

Yıldırım, İ. (2020). Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi.

Akkuş, A. (2021). Matematik eğitiminde mobil cihazlarda yer alan artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi.

Aydın, M. (2021). Artırılmış gerçeklik anlayışına göre hazırlanmış bir ders kitabı ünitesinin öğrencilerin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi.

Kalyoncu, F. (2021). Bilgisayar sistemlerinin temel kavramlarına yönelik artırılmış gerçeklik uygulamasının tasarlanması ve geliştirilmesi.

Karadavut, Z. (2021). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 11.sınıf lise öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına etkisi.

Kavak, İ. (2021). Elektronik devre elemanları dersine yönelik artırılmış gerçeklik ve simülasyon destekli öğrenme ortamının tasarlanması.

Okumuş, A. (2021). In partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts in the department of english language teaching.

Onur, M. (2021). Artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenmedeki kalıcılık düzeyine ve derse yönelik motivasyonuna etkisi.

Özden, Ş. (2021). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersi 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumuna etkisi.

Sivri, Ş. (2021). Fen öğretiminde model ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi.

Akın, Ö. (2022). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisi.

Aksu, K. (2022). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile iş sağlığı ve güvenliği kartlarının hazırlanması.

Atay, M. (2022). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri.

Aydın İpek, S. (2022). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitiminde kullanılmasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi.

Çelik, B. (2022). Mobil artırılmış gerçeklik ile destekli öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusunda akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkisinin belirlenmesi.

Çınar, C. (2022). Artırılmış gerçeklik uygulamalarında bölünmüş-dikkat etkisi: mekânsal yakınlığın rolü.

Denizli Gülboy, H. (2022). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere fen konularının öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamasının etkililiği.

Gökçe, S. (2022). Artırılmış gerçeklik destekli tarih kitaplarının öğrencilerin uzamsal düşünme yeteneği ve akademik başarısına etkisi.

Güvenir, E. (2022). Eğitsel film destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının güneş sistemi ve tutulmalar ünitesinde akademik başarı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi.

Kanbur, B. (2022). Okul öncesi dönemi çocuklarında sosyal problem çözme becerilerini geliştirmek: artırılmış gerçeklik destekli etkinlik planı önerisi.

Keleş, F. (2022). Eğitimde artırılmış gerçeklik ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi.

Mandı, M. (2022). İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin yaratıcı yazma becerisini geliştirmede artırılmış gerçeklik destekli dijital öykü kullanımı.

Muhammed, S. (2022). “صهييالمحمد”. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ışığında ana dili Arapça olmayanlara Arapça öğretimi için önerilen bir müfredat (منهجمقتر حقييئعالعربييئالناطقيبغير هأفيصوءتقنيئالواقعالمعزز)

Özocak, T. (2022). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin 7.sınıf hücre ve bölünmeleri ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, kalıcılık düzeylerine, artırılmış gerçeklik teknolojisine karşı tutumları ve bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeylerine etkisi.

Parlar, B. (2022). The effects of augmented reality technology in situated english language learning.

Tün, Ş. (2022). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yürütülen vücudumuzdaki sistemler ünitesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi.

Yoldaş, C. (2022). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmaların incelenmesi.

Akçay, G. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamaları yoluyla çevre eğitiminin ilkokul öğrencilerinin çevre bilincine etkisi.

Aktaş, A. (2023). The effect of augmented reality supported instructional activities on gifted students' attitudes towards astronomy.

Aktaş, O. (2023). Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisinin incelenmesi.

Aydın Gündüz, E. (2023). Vücudumuzdaki sistemler ve duyu organları konularında artırılmış gerçeklik uygulamalı hibrit kutu oyunlarına dayalı öğretim tasarımının çeşitli değişkenlere etkisi.

Can, A. (2023). Ortaöğretim 11.sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusunda artırılmış gerçeklik ve diseksiyon uygulamalarının akademik başarıları üzerine etkisi.

Canbaz, B. (2023). Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi.

Cengiz, M. (2023). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin “vücudumuzdaki sistemler” ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine ve akademik başarılarına etkisi.

Çetintav, G. (2023). Geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme becerilerine, akademik motivasyonlarına ve başarılarına etkisi.

Demirtaş, E. (2023). Artırılmış gerçeklik tabanlı okul öncesi döneme yönelik canlılar temalı öğretim materyali geliştirilmesi.

Dindaş, S. (2023). Artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş Türkçe dersi metinlerinin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin okuma becerilerine etkisi.

Düzenli Çil, B. (2023). Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen geometri öğretiminin öğrencilerin özyeterlilik, kaygı ve tutumuna etkisi.

Ekleş, Y. (2023). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik: ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kaygı ve bilişsel yük düzeyleri.

Güngör Kuş, Ş. (2023). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin “hücre ve bölünmeler” konusundaki akademik başarı ve tutumlarına etkisi.

Kaya, İ. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi.

Kılıç, A. (2023). Fen bilimleri dersinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve derse yönelik tutumuna etkisi.

Ölçer, S. (2023). Matematik eğitiminde etkileşimli artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin kavram yanlışları ve tutumlarına etkisi.

Özcan, B. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarındaki etkisi: vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesi.

Özçelik, İ. (2023). Tıp eğitiminde artırılmış gerçeklik.

Özdemir, M. (2023). Artırılmış gerçeklik temelli uygulamaların 3.sınıf hayat bilgisi dersindeki akademik başarı, tutum ve eğlenme düzeyine etkisinin incelenmesi.

Özel, Ö. (2023). Okul öncesi eğitiminde artırılmış gerçeklik: quiver uygulamasının fen öğrenimine etkisi.

Palancı, A. (2023). Ortaokulda artırılmış gerçeklik destekli matematik öğreniminin başarı, kalıcılık, motivasyon ve kaygıya etkisi.

Şengür, H. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan hikâye anlatımının İngilizce konuşma kaygısına etkisi.

Taşci, G. (2023). Matematik derslerinde artırılmış gerçeklikle ilgili uygulamaların öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin ve uzamsal yeteneklerinin gelişimine etkisi.

Tunç, B. (2023). İlk okuma ve yazma becerilerini geliştirmeye yönelik artırılmış gerçeklik destekli bir uygulamanın, öğrencilerin başarıları ve davranışlarına etkisinin incelenmesi.

Yıldız, T. (2023). Artırılmış gerçeklik ortamlarıyla desteklenen uzaktan Rusça öğrenimine yönelik öğrenen görüşleri.

Alkan, M. (2024). Okul öncesi fen eğitiminde güneş, dünya ve ayın fiziksel yapılarının öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının katkısı.

Aydan, F. (2024). Türkiye'deki fen eğitiminde artırılmış gerçeklik üzerine yapılan çalışmaların analizi.

Boy, G. (2024). Ortaokul öğrencilerinin matematikte artırılmış gerçeklik algıları ve bu konudaki görüşlerinin incelenmesi.

Korur, F. (2024). Artırılmış gerçeklik ve simülasyon destekli 5E yönteminin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi: kuvvet ve enerji ünitesi.

Şihman, S. (2024). Hayat bilgisi dersinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ve üretken öğrenme stratejisiyle zenginleştirilmesinin öğrenme çıktılarına etkisi.

- **DOKTORA TEZ ÇALIŞMALARI**

Demirel, T. (2017). Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi.

Gecü Parmaksız, Z. (2017). Augmented reality activities for children: a comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills.

Özçakır, B. (2017). Fostering spatial abilities of seventh graders through augmented reality in mathematics education: a design study.

Altıntaş, G. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgılarına etkisi: küresel ısınma konusu.

Fidan, M. (2018). Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve özyeterlilik inancına etkisi.

Küçük Avcı, Ş. (2018). Üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisi: bir meta-analiz çalışması.

Çetinkaya Özdemir, E. (2019). Artırılmış gerçeklik temelli okuma çalışmalarının bazı okuma değişkenleri ve derse katılım üzerindeki etkisi.

Tuğtekin, U. (2019). Çoklu ortamlarla öğrenmede konu dışı işlemleri azaltma ilkelerinin artırılmış gerçeklik ortamlarında bilişsel yük ve başarıya etkisi.

Türksoy, E. (2019). Artırılmış gerçeklik ve çevrim içi materyallerle bütünleştirilen öğretim yöntemlerinin, fen dersindeki başarı ve kalıcılığa etkisi: karma desen.

Karakaş, M. (2020). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının lise öğrencilerinin akademik başarı, motivasyon ve özyeterlilik düzeylerine etkisi.

Altınışik, D. (2021). Canlılarda enerji dönüşümleri ünitesine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi.

Arıcı, F. (2021). Ortaokul hücre ve bölünmeler ünitesinin öğretiminde artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin incelenmesi.

Aslan, S. (2021). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin ders başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.

Çakırlar Altıntaş, E. (2021). Belgesel temelli artırılmış gerçeklik uygulamalı çevre eğitiminin etkililiği üzerine bir çalışma.

Ekiçi, M. (2021). Bilişim teknolojilerinin kullanılabilmesinde öğretmenlerin eğitilmesine yönelik bir model denemesi: artırılmış gerçeklik uygulaması örneği.

Aydın, M. (2022). Programlama öğretimi için artırılmış gerçeklik tabanlı editörün geliştirilmesi, programlama ve transfer becerilerine etkisinin incelenmesi.

Bursalı, H. (2022). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına, motivasyonlarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi.

Ürün Arıcı, N. (2022). Tanecikler arası zayıf etkileşimler konusunun öğrenilmesi üzerine modellemenin entegre edildiği okuma-yazma ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisi.

Varlı, O. (2022). Learners' reflections on experiencing augmented reality in the english classroom at tertiary level.

Yıldırım, G. (2022). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi.

Çeken, B. (2023). Examination of multimedia learning principles in augmented reality and virtual reality learning environments.

İnalöz, A. (2023). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının konuşma, yazma, okuma, dinleme becerileri ve Türkçe öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisi.

İnce, Ö. (2023). Artırılmış gerçeklik ile düzenlenen öğretim tasarımının 6.sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde uygulanması.

Gövercin, A. (2023). Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojileriyle geliştirilmiş öğretim materyallerinin 9.sınıf tarih konularının öğretiminde kullanışlılığı ve etkililiği.

Köse, H. (2023). OSB olan çocuklara işitsel-görsel koşullu ayırt etme öğretiminde resimli kartlar ile artırılmış gerçeklik kullanımının karşılaştırılması.

Özgürbüz, İ. (2023). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarının coğrafya derslerindeki akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi.

Teke, D. (2023). 9.sınıf öğrencilerine kimyasal somutlaştırmaların artırılmış gerçeklik destekli üç boyutlu materyallerle öğretimi.

Tuncer, T. (2023). Coğrafya öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları: bir eylem araştırması.

Ünal, A. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarının genel fiziki coğrafya dersi başarı-tutum ve öğrenci görüşlerine etkisi.

Yıldırım, P. (2023). Fen alanında bilime yön vermiş Türk-İslam alimlerinin hayatının mobil artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamında öğretimi.

Yürüsoy, Ş. (2023). Artırılmış gerçeklik entegre edilen işbirlikli öğrenme yöntemlerinin madde ve değişim ünitesi öğrenme çıktıları üzerine etkisi.

Çokçalışkan, H. (2024). Artırılmış gerçeklik uygulamalı ders tasarımının öğrencilerin uzamsal yetenekleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi.

Kılıç Avan, Ş. (2024). Artırılmış gerçeklik temelli uygulamaların dinleme/izleme becerisi üzerine etkisi.

Okatan, Ö. (2024). Okul öncesi dönemde artırılmış gerçeklik destekli steam etkinliklerinin çocukların bilim öğrenmelerine etkisi: karma yöntem.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Gülsefa Beyza ERDOĞAN ŞEKERCİ

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

Lisans İstanbul Aydın Üniversitesi-İlköğretim Matematik Öğretmenliği  
(%50 burslu)- (3,01)

Yüksek Lisans Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi-Matematik ve Fen  
Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

### Yabancı Dil:

İngilizce: Orta Düzey

Almanca: Başlangıç Seviyesi

### İş ve Staj Deneyimi:

2019-2020 İstanbul Rahmi M. Koç Müzesi Renkli Matematik Dünyası  
(Stajyer Eğitimci)

2020-2021 Sefaköy Mustafa Pars Ortaokulu-Staj