



T. C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE DÜZENLENMİŞ
ETKİNLİKLERİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZGÜN AKIN

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Berfu Kızılaslan TUNÇER

ÇANAKKALE – 2022



T. C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE DÜZENLENMİŞ
ETKİNLİKLERİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZGÜN AKIN

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Berfu Kızılaslan TUNÇER

ÇANAKKALE-2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Özgün AKIN tarafından Dr. Öğr. Üyesi Berfu KIZILASLAN TUNÇER yönetiminde ve 31/01/2022 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Düzenlenmiş Etkinliklerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Etkisi” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Temel Eğitim Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Berfu KIZILASLAN TUNÇER

.....

(Danışman)

Prof. Dr. Çavuş ŞAHİN

.....

Doç. Dr. Burcu SEZGİNİSOY ŞEKER

.....

Tez No : 10278976

Tez Savunma Tarihi : 31/01/2022

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları' na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim

Özgün AKIN

31/01/2020

TEŞEKKÜR

Akademik birikimi, kişiliği ve hayat görüşü ile kendisini her daim örnek bir bilim insanı olarak gördüğüm, yüksek lisans öğrenimim süresince değerli zamanını bana ayırarak yol gösteren, güler yüzünü, samimiyetini, hoşgörüsünü, ilgisini ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, kıymetli bilgilerini benimle paylaşarak bilimsel ilkeler ve etik değerler ışığında iyi bir araştırmacı olarak yetişmem için tüm gayretini gösteren hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Berfu Kızılaslan TUNÇER'e teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın test geliştirme aşamasında yapıcı eleştirileri ile yol gösteren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi öğretim üyeleri Doç. Dr. Mesut Tabuk'a ve Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Abalı ÖZTÜRK'e, destekleriyle daima ufkumu açan Prof. Dr. Mustafa Yunus ERYAMAN, Prof. Dr. Mehmet Kaan DEMİR ve Prof. Dr. Çiğdem Şahin TAŞKIN'a, AG uygulamalarının matematik dersi kazanımlarına yönelik geliştirilmesinde destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Bülent ÖKTELİK'e, araştırmanın her aşamasında daima yanımda olan ve fikirlerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Dilek SARILAN'a ve Elif ÇOKAL'a, uygulama yaptığım okulda her türlü imkânı sağlayan okul müdürüne, müdür yardımcısına, sınıf öğretmenleri ve 4. sınıf öğrencilerine katkılarından ötürü şükranlarımı sunuyorum.

Bilinen tüm teşekkür ifadelerinin kifayetsiz kalacağı, hayatta bugünlere gelmemi sağlayan, maddi ve manevi olarak her daim yanımda olan ve ömrünü çocuklarına adanmış olan sevgili annem Özgül AKIN'a ve babam Alkan AKIN'a minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Özgün AKIN

Çanakkale, Ocak 2022

ÖZET

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE DÜZENLENMİŞ ETKİNLİKLERİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Özgün AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Berfu Kızılaslan TUNÇER

31/01/2022, 93

Bu araştırmanın amacı Artırılmış gerçeklik (AG) uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin AG uygulamaları hakkındaki görüşlerini incelemektir. Bu amaçla MEB 4. Sınıf matematik dersi müfredatında yer alan doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri konusuna yönelik düzenlenen ders etkinlikleri için AG uygulamaları, Vuforia SDK destekli işaretçiler Unity3D oyun motoru programına tanımlanarak kullanılmıştır.

Araştırmada çok aşamalı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda yarı deneysel desenlerden ön-test ve son-test kontrol gruplu desen kullanılırken nitel boyutunda durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılında Çanakkale ili merkezinde yer alan bir ilkokul da öğrenim gören 52

4. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada bir deney ve bir kontrol grubu yer almaktadır.

Araştırmanın nicel aşamasında veriler Matematik Başarı Testi (MBT) aracılığıyla, nitel aşamasında ise yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Araştırma süresince elde edilen nicel veriler SPSS 23.0 paket programları kullanılarak analiz edilirken nitel veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir.

Yapılan analizler ile elde edilen bulgularda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son-test sonuçları kıyaslandığında ise deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen bilgilere göre öğrenciler AG uygulamalarını eğlenceli, dikkat çekici, soyut kavramları zihinde canlandırmayı ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı, derse ilgiyi artırıcı ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırıcı bulduklarını belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Matematik Öğretimi, Akademik Başarı

ABSTRACT

THE EFFECT OF ACTIVITIES ORGANIZED BY AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON THE ACADEMIC SUCCESS OF MATHEMATICS COURSE OF 4TH GRADE STUDENTS

Özgün AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Education Science

(Advisor: Assoc. Prof. Berfu Kızılaslan TUNÇER)

31/01/2022, 93

The aim of this research is to examine the effects of activities organized with Augmented reality (AR) applications on students' academic achievement in mathematics course and students' views on AR applications. For this purpose, AR applications, Vuforia SDK supported pointers were defined and used in the Unity3D game engine program for the lesson activities organized for the subject of multiplication and division operations in natural numbers in the MEB 4th grade mathematics curriculum.

Multi-stage mixed method was used in the research. In the quantitative dimension of the research, the pre-test and post-test control group design, which is one of the quasi-experimental designs, was used, while the case study design was used in the qualitative dimension. The study group of the research consists of 52 4th grade students studying in a primary school in the city center of Çanakkale in the 2019-2020 academic year. There is an

experimental and a control group in the study. While the experimental group was taught with activities organized with AR applications for five weeks, the control group was taught traditionally only with a printed textbook.

In the quantitative phase of the research, data were collected through Mathematics Achievement Test (MBT), and in the qualitative phase, semi-structured interviews were conducted. While the quantitative data obtained during the research were analyzed using SPSS 23.0 package programs, the qualitative data were analyzed by the content analysis method.

There were no significant differences between the academic achievement pre-test results of the experimental and control group students in the findings obtained through the analyzes. When the academic achievement post-test results of the experimental and control group students were compared, it was determined that there were significant differences in favor of the experimental group. According to the information obtained from the semi-structured interview forms, the students stated that they found AR applications fun, remarkable, facilitating the visualization of abstract concepts and learning, increasing the interest in the lesson and increasing the permanence of what was learned.

Keywords: Augmented Reality, Mathematics Teaching, Academic Success

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	6
1.3.Araştırmanın Önemi.....	6
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.5.Araştırmanın Sayıltıları.....	8
1.6.Tanımlar.....	8

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematik Öğretimi.....	9
2.1.1. Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı.....	11
2.2. Artırılmış Gerçeklik Nedir?.....	13
2.2.1. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi.....	14
2.2.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması.....	20
2.2.3. Eğitim Ortamlarında AG Projeleri.....	24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.2. Araştırma Grubu.....	28
3.3. Veri Toplama Araçları.....	28
3.3.1. Matematik başarı testinin geliştirilmesi.....	29
3.3.1.1. Matematik başarı testinin kapsam geçerlik analizleri.....	30
3.3.1.2. Matematik başarı testinin madde analizi.....	33
3.3.2. Görüşme Formunun Hazırlanması.....	35
3.4. Uygulama Süreci.....	35
3.5. Verilerin Analizi.....	37

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1.Birinci Alt Amaca Yönelik Bulgular.....	40
4.1.1.Kontrol Grubunun Akademik Başarılarının İncelenmesi.....	41
4.2.İkinci Alt Amaca Yönelik Bulgular.....	43

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.Tartışma.....	65
5.2.Sonuç.....	72
5.3.Öneriler.....	72
KAYNAKÇA.....	74
EKLER.....	I
EK 1. MEB Araştırma İzin Belgesi.....	I
EK 2. Valilik Araştırma İzin Belgesi.....	II
EK 3. Matematik Başarı Testi.....	III
EK 4: Görüşme Formu.....	VII
ÖZGEÇMİŞ.....	VIII

SİMGELER VE KISALTMALAR

AG	Artırılmış Gerçeklik
SG	Sanal Gerçeklik
MBT	Matematik Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
BT	Bilişim Teknolojileri
TDK	Türk Dil Kurumu
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
WIFI	Wireless-Fidelity (Kablosuz Bağlantı Alanı)
SDK	Software Development Kit (Yazılım Geliştirme Kiti)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi)
KGO	Kapsam Geçerlik Oranı
KGİ	Kapsam Geçerlik İndeksi

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1.	KGO'ların Uzman Sayısına Göre Minimum Değerleri	31
Tablo 2.	MBT Kapsam Geçerlik Oranları (KGO)	31
Tablo 3.	Devis (1992) Teniğine Göre MBT Kapsam Geçerlik İndeksleri	32
Tablo 4.	MBT Madde Ayırt Edicilik ve Madde Güçlük İndeksleri	34
Tablo 5.	Deney ve Kontrol Gruplarında Yürütölen Haftalık Etkinlikler	36
Tablo 6.	MBT Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı Sonuçları	37
Tablo 7.	Grupların Akademik Başarı Ön Testleri Arasındaki Fark	40
Tablo 8.	Deney Grubunun Başarı Testleri Arasındaki Farklar	41
Tablo 9.	Kontrol Grubunun Başarı Testleri Arasındaki Farklar	42
Tablo 10.	Grupların Başarı Son Testleri Arasındaki Farklar	42
Tablo 11.	AG'nin Faydalarına Yönelik Analiz Tablosu	43
Tablo 12.	Duygu ve Düşünce Değişimi Analiz Tablosu	46
Tablo 13.	AG uygulamalarının hoş giden veya gitmeyen yönleri	50
Tablo 14.	Evde Ders Çalışma Yönteminde Değişiklik Analiz Tablosu	54
Tablo 15.	AG Hakkındaki Fikir Değişimine Yönelik Analiz Sonuçları	56
Tablo 16.	Sınıf Ortamı ve Arkadaş Etkileşimine Yönelik Analiz Sonuçları	59
Tablo 17.	AG uygulamaları kullanılırken karşılaşılan problemler, güçlükler veya eksikliklere yönelik yapılan analiz sonuçları	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1.	Gerçek Sanal Sürekliliği Diyagramı	18
Şekil 2.	Akademik Başarı Testi Ön-Test ve Son-Test Normal Dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) Grafikleri	38



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf No	Fotoğraf Adı	Sayfa No
Fotoğraf 1.	Konum Tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması	19
Fotoğraf 2.	Resim Tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması	20



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın; problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, sayıtları ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

1.1.Problem Durumu

Geçmişten günümüze teknolojinin kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Günlük hayata oldukça nüfuz eden teknoloji, ülkelerin gelişmişlik ve refah seviyesinde belirleyici rol almaktadır. İhtiyaç haline gelen teknolojik gelişmeleri takip edebilen ülkeler gelişmişlik düzeylerini oldukça üst seviyelerde tutarken, takip edemeyen ülkeler nispeten geride kalmaktadır. Teknolojinin toplum yapısındaki yeri incelendiğinde, teknolojiyi etkin kullanabilen ve üretken bireylerin yetiştirilmesinin toplumlar için oldukça önemli olduğu görülmektedir. Teknolojinin günümüz eğitim sistemlerindeki öncelikli amacı tüketimi azaltıp onu belirli bir amaca yönelik bir araç olarak kullanarak üretimi artırmaktır.

Teknoloji hemen her alanda etkin olarak kullanıldığı gibi eğitim ortamında kullanılması da fark yaratılmasında büyük öneme sahiptir. Eğitim ortamlarında teknolojinin yer alması araştırmacıların çokça üzerinde durdukları ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için bir çözüm yöntemi olarak tavsiye edilen bir konudur (Seferoğlu, 2009). Geleneksel eğitim ortamlarında ilgi ve dikkatlerini hızlıca kaybeden ve çabuk sıkılan yeni nesil (Prensky, 2001) için eğitim ortamlarını teknoloji ile desteklemek öğretim sürecini daha verimli hale getirebilir. Eğitim ortamlarında bilişim teknolojilerinin (BT) kullanılması ile öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini derse vermesinin sonucunda derse aktif katılımın sağlandığı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği görülmektedir (Korkmaz, 2013; Sumadio ve Rambli, 2010). Bilişim teknolojilerinin gelişmesi sonucunda kara tahtaların yerini akıllı tahtalar, tepegözlerin yerini projeksiyon

cihazları, laboratuvarların yerini benzetim yazılımları almıştır. Öğretim sürecinde yüksek maliyetli, edinimi zor veya kullanımı güvenlik riski barındırabilen materyaller bilişim teknolojileri arasından özellikle benzetim yazılımları kullanılarak giderilebilmektedir. Benzetim yazılımları bünyesinde sanal ortam ve sanal gerçeklik gibi teknolojik terimlerin zaman içerisinde yer aldığı görülmektedir. Hartma ve Bertoline (2005) sanal gerçekliği kullanıcıların hareketleriyle eş zamanlı etkileşimler sağlayan üç boyutlu bir teknoloji olarak tanımlarken, sanal ortamın ise sanal gerçeklik teknolojisini kullanan kullanıcıların, bilgisayar ortamında oluşturulan görsel ortamlar olduğunu ifade etmişlerdir. Sundukları zengin öğrenme ortamlarına karşın sanal gerçeklik ve sanal ortamların bazı dezavantajları da vardır. Bunlardan birisi Matcha ve Rambli (2013)'nin de ifade ettiği gibi tamamen sanal olmaları, kullanıcıların gerçek dünyadan soyutlanarak doğal ve fiziksel etkileşimler kurmaları önünde engel teşkil etmeleridir ancak kullanıcıların fiziksel olarak etkileşim kurabilecekleri araçlar kullanılarak bu sorunun üstesinden gelebilmektedir. Diğer yandan sanal gerçeklik ve sanal ortamların uygulama alanlarında gerçeklik barındırmamaları da önemli bir sınırlılıktır. Kısacası bu ortamlar içerisindeki kullanıcılar bütünüyle yapay bir ortamda yer aldıkları için fiziken buldukları gerçek ortamı göremez ve etkileşim kuramazlar. Bu durumda da kullanıcıların bilişsel gelişimlerinin olumsuz etkilenebileceği öngörülmektedir (Piaget, 1976; Vygotsky, Hanfmann, ve Vakar, 2012). Bu dezavantajları göz önünde bulunduran araştırmacılar eğitim ortamlarında kullanılacak başka araçlara yönelmiş ve son zamanlarda eğitim ortamlarına dahil edilen teknolojik araçlardan birisi olan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi üzerine çalışmalar yapmışlardır. Alanyazın incelendiğinde artırılmış gerçeklik kavramının AG olarak kısaltıldığı görülmektedir. Bu çalışmada da artırılmış gerçeklik kavramı yerine AG kısaltması kullanılacaktır.

AG tanımları incelendiğinde, gerçek dünya ortamına sanal nesnelere dahil edilen ve bu ortamlarda anlık etkileşimlere imkan sağlayan teknolojik bir uygulama olduğu

görülmektedir (Azuma, 1997). Bir başka deyişle AG gerçek dünya ortamına sanal nesnelerin dâhil edilmesiyle kullanıcılara eşzamanlı etkileşimler kurma imkanı vererek gerçek dünya görüntüsünün daha canlı görünmesini sağlayan bir teknolojidir (Cheng ve Tsai, 2013). AG'nin sanal ve gerçek nesnelere bir arada sunması, gerçek zamanda etkileşimli bir şekilde çalışması, sanal ve gerçek nesnelere aynı düzlem üzerinde bir araya getirmesi olmak üzere 3 temel karakteristiği bulunmaktadır (Azuma vd., 2001). Yani AG teknolojisi ile desteklenmiş bir ortamda kullanıcı bulunduğu fiziki ortamdan soyutlanmadan ortama dâhil edilen sanal nesnelere anlık olarak etkileşimli kullanabilmektedir. AG teknolojisinin dâhil edildiği bir ortam gerçek dünyayı zamandan ve mekândan bağımsız olarak ele alarak güncel uygulamalarda farklılıklar ve kullanım alanları sunar (Wang ve Dunston, 2007). Bu ifadelerden hareketle AG teknolojisi sanal gerçekliğin bir benzeri veya iyileştirilmiş hali olarak düşünülebilir. Ancak AG teknolojisi iki önemli avantajı ile sanal gerçeklik teknolojisinden farklılaşmaktadır (İbili, 2013). Bunlardan birincisi, AG teknolojisini kullanan kullanıcıların gerçek dünya ortamında sanal nesnelere eş zamanlı olarak etkileşim içerisinde olabilmesidir. AG'nin bu kazanımı sayesinde kullanıcılar gerçek dünya ortamı ve sanal nesnelere ile doğal bir şekilde etkileşim kurabilme imkanına sahip olmaktadır (Cai vd., 2014). Sanal gerçeklik teknolojisindeki gibi bir eğitim ortamının tamamen sanal olması öğrencinin gerçek dünya ortamından koparılarak fiziksel ve doğal nesnelere etkileşim kurmasına engel olmaktadır. Eğitim ortamlarına teknolojinin dahil edilmesi ile kullanıcılar arasındaki doğal etkileşimin azaldığını ifade eden Matcha ve Rambli (2013) bu durumun çözümü için öğrencilerin fiziksel etkileşim kurabilecekleri materyallerle donatılması gerektiğini belirtmektedir. Bu ise AG teknolojisi ile mümkün olabilmektedir. İkincisi ise, somut etkileşim imkânları sunan AG teknolojisini kullanan bireylerin aktif katılımını sağlayarak bireylerin kendi bilgi yapısını oluşturmasını sağlamasıdır. Bu sayede AG teknolojisi ile öğrenen bireyler öğrenme süresi boyunca öğrenmenin merkezinde olur

(Delello, 2014) ve bu öğrenmeyi aktif olarak katılarak gerçekleştirirler (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Schrier (2006), günümüz eğitim sistemlerinde öğrencilerden beklenen problem çözebilme, analitik düşünme, tümevarım, tümdengelim, yaratıcı düşünme, grup çalışmaları yapma, eleştirel bakış açısı kazanma, çok yönlü değerlendirmeler yapabilme gibi birçok kazanımı geliştirme hususunda AG'nin önemli bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmektedir. AG öğrencilerin motivasyonlarını artırarak daha etkili araştırma yapabilme becerisine katkı sunmakta, kavram yanılgısı yaşamalarını engellemekte (Sotiriou ve Bogner, 2008) ve öğrenci ile hedeflenen öğrenme içeriği arasındaki etkileşimi pozitif yönde etkilemektedir (Chiang vd., 2014b). AG kendi bilgi ve becerilerini geliştirmeleri hususunda güncel olarak kullanılan diğer teknolojik materyal ve uygulamalardansa öğrencilere daha fazla yardımcı olmaktadır (El Sayed, Zayed ve Sharawy, 2011).

AG öğretimde somutlaştırma aracı olarak kullanıldığında özellikle özünde insan yapımı olan soyut disiplinlerde ve özellikle soyut kavramlar üzerine kurulu bir bilim dalı olan matematik öğretiminde kullanılarak bilginin anlamlı olarak yapılandırılmasında katkı sağlar. Bünyesinde soyut kavramları çokça barındıran matematik öğretiminde çağdaş matematik yaklaşımları ile zenginleştirmelere yer verilmeyen, sadece geleneksel yöntemlerin kullanıldığı matematik öğretim ortamlarında öğrenciler, matematiği ezberlenmesi gereken ve değişmeyen doğrular bütünü olarak görmektedirler (Gelibolu, 2009). Ancak matematiğin ezberlenmesi gereken bir ders değil öğrenilmesi gereken bir ders olduğu fikri benimsenmelidir. Matematik derslerinde akademik başarı çoğunlukla düşük olmakta ve okul matematiği öğrencilerin en çok zorlandıkları ve adeta korkulu rüyaları haline gelen bir ders olmaktadır. Bu durumun özünde matematik öğretiminde kullanılan yöntemler ve soyut matematik kavramlarının öğretilmesinde yeterli materyal kullanılamamasından kaynaklı olarak somutlaştırılmaması gibi nedenler yer almaktadır. Öğrencilerin soyut matematik konularını anlamlandırabilmeleri ve matematiksel bir düşünce

geliştirebilmeleri için somut nesnelere çeşitli modeller yapmaları gerekmektedir. Bu sebeple öğrenme ortamlarına birçok farklı somut nesne dahil edilmelidir. Öğrencilerin, ihtiyacı olduğu matematiksel bilgi ve becerileri modeller kullanarak keşfetmeleri, bu bilgi ve beceriler üzerinde inceleme yapmaları ve problem çözmeleri gerekmektedir (MEB, 2004). Yapılandırmacı öğrenme göz önüne alındığında matematik dersi hayat ile iç içe, bireylerin günlük yaşam içerisinde edindiklerini uygulamalarına imkan tanıyacak şekilde ve orijinal olması gerekmektedir. Matematik öğretiminde öğrencilerin seviyelerine göre bir düzenleme yapılması, öğrencinin ihtiyacı olduğu anda gerekli yardımların sağlanması, uygulanan yöntem ve tekniklerle dersin cazip hale getirilmesi, öğrencinin başarılı olması için fırsat tanınması ve öğretimde mümkün olduğunca somut materyaller kullanarak yapılması gerekmektedir. Matematik öğretiminin olabildiğince somut ve anlaşılabilir olması için temel bilgileri barındıran birincil kaynaklar ile desteklenmesi gerekir. Özellikle günlük yaşamda sıkça karşılaşılan ve matematiğin temelini oluşturan toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemlerinin matematiğin ileri kademelerindeki kazanımlarını edinebilmek için çok iyi şekilde öğrenilmesi gerekmektedir. Sadece okul derslerinde değil, bireylerin mesleki ve günlük hayatlarında da matematik bilmek büyük önem arz etmektedir. Ancak matematik öğretiminde kullanılan 2B modeller, resim, video, animasyon, ders kitapları, etkinlik kağıtları gibi öğrenme materyalleri matematik öğretimi için zaman zaman yetersiz kalmaktadır. Soyut matematik kavramları özellikle somut işlemler dönemindeki çocuklar için yeterince somutlaştırılmadığında matematik bu dönemdeki çocuklarda ve ileriki dönemlerinde içinden çıkılmaz bir hal almaktadır. Tam da bu sebepten matematik ortamında somutlaştırmalar için gerekli ekipman ve materyallerin sağlanamaması durumunda teknolojiye yararlanılarak bu gereksinimler karşılanabilmektedir. Gerçek dünya üzerine sanal öğrenme materyalleri ile eş zamanlı etkileşimler sunan AG teknolojisi ise bu gereksinimleri karşılayabilecek en etkili teknolojik gelişmelerden biridir. Bu nedenle

bu çalışmada AG uygulamalarının matematik dersinde öğrencilerin dört işlem becerisine yönelik akademik başarılarına etkisi incelenmiş ve AG hakkındaki görüşleri alınmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, İlkokul 4. Sınıf Matematik dersi Doğal Sayılarda Çarpma ve Bölme İşlemleri ünitesinde artırılmış gerçeklik uygulaması ile düzenlenmiş etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik hakkındaki görüşlerini belirlemektir.

Bu doğrultuda araştırmanın alt amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- a) İlkokul 4. Sınıf Matematik dersinde doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemlerinin artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile işlenmesinin öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına etkisi var mıdır?
- b) Öğrencilerin, matematik dersinin artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile işlenmesi hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3.Araştırmanın Önemi

Matematik dersi kapsamında yer alan ve matematiğin temelini oluşturan dört işlem konusunun öğrencilerin anlamakta zorlandığı bir konu olduğu hem literatür incelemelerinde ve hem de sınıf öğretmenlerinin görüşleri alındığında ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni olarak bazı araştırmalar henüz somut işlemler dönemindeki öğrencilere matematiğin doğasında yer alan soyutluğu yeterince somut hale getirememesi olarak göstermektedir. Somut işlemler dönemindeki öğrencilerin bu konuları tam anlamıyla öğrenemediklerinde ileriki kademelerde yer alan matematik konularında zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin duyularını harekete geçiren öğrenme ortamları ve bu ortamlarda kullanılan materyaller öğrenme süresi boyunca soyut düşünceleri somutlaştırmada kolaylık

sağlayacağından eğitimde kullanılması oldukça önemlidir. Etkili bir öğretim amaçlanan öğrenme ortamlarının ve bu ortamlarda uygulanan yöntem ve tekniklerin somut ve görselliği yüksek araç ve gereçlerle donatılması gerekmektedir.

Öğrenme ortamını zenginleştirmesi, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif rol alması, gerçekçi bir öğrenme ortamı sunması, güvenlik riski ve maliyet problemlerinden kaynaklı materyal eksikliğini gidermesi gibi avantajları içerisinde barındıran ve öğrencilerin keyifle kullandıkları AG teknolojisi fiziksel dünya ortamı üzerine bilgisayar ortamında geliştirilen sanal nesnelere ekleyerek eş zamanlı kullanımı sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler buldukları gerçek ortamdan soyutlanmadan gerçek dünya ile sanal nesnelere arasında bağ kurabilmektedir.

Eğitim ortamlarında yaygınlaştırılmaya çalışılan AG teknolojisinin okul ortamlarında kullanılması ile AG teknolojileri gün geçtikçe nicelik ve nitelik bakımından zenginleşmektedir ancak AG teknolojisindeki bu zenginleşmelerin eğitim ortamlarında kullanımı ile elde edilecek bilimsel verilere ihtiyaç vardır. Bu çalışmada AG uygulamalarının öğrencilerin dört işlem becerilerine yönelik akademik başarılarına etkisine yönelik bilimsel verilere ulaşılmıştır. Diğer yandan AG uygulamaları ile desteklenmiş ders ortamlarına yönelik tecrübelerin aktarılması adına sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca AG uygulamalarının kullanımına ilişkin öğrenci görüş ve değerlendirmeleri belirlenmiştir. Öğrencilerden elde edilen bu görüşlerin AG uygulamaları ile desteklenmiş ders ortamlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili alanda yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma aşağıda verilen sınırlılıkları içermektedir:

- Deney grubunda bulunan öğrencilerin kullandıkları AG uygulamaları araştırmacı tarafından tasarlanan Unity3D uygulamaları ile sınırlıdır.
- Araştırma Çanakkale ili merkezinde yer alan bir ilkokulun 4. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma Matematik dersinde uygulanan 5 haftalık süre ile sınırlıdır.

1.5.Araştırmanın Sayıltıları

Bu çalışmada aşağıda verilen temel sayıltılar benimsenmiştir:

- Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler aynı özelliklere sahiptir.
- Öğrenciler görüşmelerde dışarıdan herhangi bir müdahale olmaksızın kendi hür iradeleri fikirlerini ifade etmişlerdir.

1.5.Tanımlar

Arttırılmış Gerçeklik: Fiziksel dünya görüntüsünün bir arka plan düzlemi şeklinde kullanıldığı ve bu düzlem üzerine sanal nesnelerin (3B model, animasyon, video, resim vb.) eklendiği ve kullanıcıların bu nesneler ile eş zamanlı etkileşimler kurduğu bir teknolojidir (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001).

Sanal Gerçeklik: Bilgisayar ortamlarında geliştirilen 3B model ve animasyonlar ile kullanıcılar üzerinde gerçek bir ortam hissi bırakan etkileşimli teknolojilerdir (Çavaş, Huyugüzel Çavaş, ve Taşkın Can, 2004).

İşaretçi: AG teknolojisinde, fiziksel dünya üzerine konumlandırılan ve sanal nesnelerin oluşmasına yardımcı olan karekod veya resimlerdir (Sarıkaya, 2015).

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde matematik öğretimi, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, artırılmış gerçeklik teknolojisi, artırılmış gerçeklik teknolojisinin tarihçesi ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılmasına ilişkin çalışmalar ele alınmıştır.

2.1. Matematik Öğretimi

Matematik, insanın geçmişten beri bilme ve anlama arzusundan, ilk olarak içinde bulunduğu ortamdan aldığı ilham ile hareket ederek çeşitli soyutlamalarla üretilen ve üretilmeye devam eden bilgidir (Altun, 2010). Aynı zamanda matematik, kişinin içinde bulunduğu ortamı ve dünyayı anlamasına imkan sunan sayı, şekil ve uzaya ilişkin ölçüm ve hesaplamalara dayanan, bunlar arasında mantıklı muhakemeler yapabilmeyi ve örüntüler oluşturmayı sağlayan sembolleştirilmiş bir dildir (Baykul, 2012). Diğer bir ifadeye göre ise matematik, mantıklı sıralamalar ve planlı bir düzen odaklı işlem ve kavramlar üzerine inşa edilmiş bir bilimdir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012).

Matematiğin önemi konusunda eski zamanlardan beri herkesin hemfikir olmasına karşın, tanımını üzerinde fikir birliğine varılamadığı görülmektedir (Ersoy, 2003). Matematiğin tanımını üzerinde fikir birliğinin olamaması ve çok farklı tanımların olması matematiğe ilişkin farklı bakış açılarının olduğunu göstermektedir. Matematik öğrenimi, bireylerin yaratıcı düşünebilme becerilerini geliştirip, içinde buldukları fiziksel ve sosyal çevreyi daha iyi tanımlarını sağlarken aynı zamanda bireylerin bilgi, beceri ve estetik duygularının gelişmesine katkı sunar (Baykul, 2012). Matematik eğitimi, sunduğu sistematik düşünme becerisi sayesinde bireyin rasyonel düşünme becerisi kazandırarak önüne çıkan problemlere çözüm bulabilmesini sağlar (Yenilmez ve Duman, 2008). Matematik, bu faydalarının bilinmesi sebebiyle eski zamanlardan günümüze kadar her ülkede her öğretim

kademesinde vazgeçilmez bir ders olmuştur. Matematik öğretiminde teknolojinin grafikleme, görselleme ve hesaplama faydalarının etkili şekilde kullanılması öğrencilerin öğrenme tecrübelerini olumlu yönde geliştirebilir. Matematik öğretiminde teknolojinin öğretmenlerin yerini alması mevcut teknoloji gelişmişliği ile mümkün değildir; ancak soyut kavramların somutlaştırılması ve bu kavramların anlaşılması ve öğrenilmesini daha kolay hale getirmesi konusunda öğretmenlere etkili araçlar verir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)'ye göre okulda öğretilen matematik ile ilgili altı ilke vardır (NCTM, 2000). Bunlar;

- *Eşitlik İlkesi:* Matematik öğretiminde en iyiyi yakalamak ve alanda uzmanlaşmak, bütün öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre gerekli imkân ve fırsatların sağlanması ve eşit eğitim şansının tanınmasında eşitlik, yüksek beklenti ve güçlü desteği gerektirir.
- *Öğretim Programı İlkesi:* Bir öğretim programı, etkinliklerin toplamından fazlasıdır. Öğretim programının kapsamı yüksek ve tutarlı olmalı, matematik öğrenmenin önemine dikkat çekmeli ve sınıf kademeleri arasındaki geçişi sağlamalıdır.
- *Öğretim İlkesi:* Öğrencilerin matematik öğretiminde geçmiş bilgilerini ve neyi öğrenmeye gereksinimleri olduğunu ve ihtiyaç duyulanı öğrenmeleri için gerekli olan yardımı ve çalışma şeklini anlamayı belirleyen, öğrenmeyi kılavuzlama ve sağlama işidir.
- *Öğrenme İlkesi:* Öğrenciler matematiği anlamlandırarak öğrenmeli, geçmişte edindiği bilgi ve tecrübelerini kullanarak yeni bilgiyi inşa etmelidir.
- *Değerlendirme İlkesi:* Değerlendirme öğrencinin yetenek ve potansiyeli hakkında fikir edinmesini sağlamalı, öğrenciye faydalı dönütler vererek

matematik öğrenmede destekleyici rol almalı ve hem öğrencilere hem de öğretmenlere faydalı bilgi sağlamalıdır.

- *Teknoloji İlkesi:* Matematik öğretiminin temel esaslarından biri teknolojidir. Teknoloji, öğrencinin kişisel hedeflerine ulaşması için gerekli olan materyal, yöntem ve tekniklerin kullanılmasına katkı sağlayarak matematik öğretimini zenginleştirir ve öğrencilerin öğrenmelerinin gelişmesini etkiler.

NCTM'nin okulda öğrenilen matematik ile ilgili belirlemiş olduğu altı ilkeye bakıldığında teknolojinin de bu ilkeler arasında yer aldığı ve matematik öğretiminde niteliği arttıran ve öğrenmeye pozitif katkılar sağlayan önemli bir ilke olduğu görülmektedir.

2.1.1. Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı

Matematik, geçmişten günümüze medeniyetlerin temel gereksinimlerinin karşılanması için kullanılan, bu kullanım sonucunda kümülatif bilgi birikimi sayesinde yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına ve mevcut bilim dallarının gelişmesine doğrudan veya dolaylı etki ederek günümüz bilim ve teknolojisinin gelişiminde çok önemli bir unsur haline gelmiştir (Görgeç ve Tahta, 2005). Matematiğin tüm bilim dallarının ortak dili olduğu, aynı zamanda soyut ve evrensel bir iletişim aracı olduğu belirtilmektedir (Ersoy, 2003). Matematik, insana hayatını ve dünyayı tanıtarak yeni fikirler üretilmesine ve keşifler yapılmasına katkı sağlamaktadır (Çelik ve Bindak, 2005). MEB (2018) Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretimde kullanılabileceğinin belirtildiği, dolayısıyla matematik öğretiminin teknolojiyi destekleyici rolü olduğu görülmektedir. Öğrenciler tarafından çoğunlukla sevilmeyen ve öğrenilmesi güç bir ders olarak algılanan matematik dersinin, öğretim ortamlarına teknolojinin dâhil

edilmesi, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ile olumlu sonuçlar görülmeye başlandığı birçok araştırma sonucunda görülmektedir (Şataf, 2010; Turgut, 2010; Taşlıbeyaz, 2010). Matematik öğretiminde yalnızca geleneksel öğretim yöntemlerinin tercih edilmesi öğrencilerin matematiği ezberlenmesi gereken değişmeyen doğrular olarak algılanmasına sebep olmaktadır (Gelibolu, 2009). Matematik öğretim ortamlarının çağdaş matematik yaklaşımları ile zenginleştirilmesi ile matematiğin sadece ezberlenmesi gereken bilgilerden oluştuğu fikrinin değişerek matematik öğretiminin öneminin fark edilmesi beklenmektedir (Köysüren, 2018). Ancak matematik öğretim ortamlarında teknolojinin etkin rol alması için öğretim ortamlarında teknolojinin dâhil edileceği yerlerin iyi belirlenip, öğrencilerin sürece aktif katılımını destekleyen ve öğretmenin bu süreçte sadece rehberlik ettiği öğretim ortamlarıyla onların matematik ve mantıksal muhakeme becerilerini geliştirerek hem kendileri hem de topluma daha faydalı bireyler olmaları hususunda desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Öksüz, Ak ve Uça (2009), teknoloji bilgisi ve teknolojiyi kullanma becerisinin yeterli olmadığını, teknoloji bilgisinin matematik pedagojisi ile bir şekilde bütünleştirilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Yeni teknolojilerin öğrenme ve öğretme sürecine dâhil edilmesinin, öğrenen açısından çoğunlukla duyu organlarına hitap etmesi ile etkileşim sağlaması, öğrencinin derse yönelik ilgi ve dikkatini pozitif yönde etkileyerek ve öğretimi daha basite indirgeyerek öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiği görülmektedir (Özdemir ve Tabuk, 2004). Öte yandan öğrenme ortamlarına teknolojinin dâhil edilmesi ile öğretmenlerin süreç içerisinde öğrenilen bilgileri tekrar gözden geçirme, problem çözme, alıştırmalar yapma vb. etkinlikleri etkin olarak kullanabildiği görülmektedir (Hacıömeroğlu, Şahin, Arcagök, 2014). Teknolojinin öğretim ortamına dâhil edilmesi ile konu ve kavramları öğrenme, algoritmalar kurma ve işlem yürütme, çözüm üretebilme konusunda öğrencilere katkı sağlayarak onların

analiz etme becerilerini de geliştirebilir (Köysüren, 2018). Battista (2001) matematik öğretiminde kullanılan, öğrenmeyi kolaylaştıran teknolojileri üç başlık altında toplamıştır;

- Genel Teknolojik Araçlar: Tüm teknolojiyi kapsamaktadır. Web tabanlı iletişim buna örnek olarak verilebilir.
- Matematik Yapmak İçin Teknolojik Araçlar: Kolay ve doğru matematik hesaplamaları yapan teknolojilerdir. Hesap makineleri ve Excel programı bu teknolojik araçlardandır.
- Matematik Öğretimi İçin Teknolojik Araçlar: Öğrenmeyi kolaylaştırmak için geliştirilmiş yazılımsal teknolojilerdir. Cabri3D, Geogebra ve Sketchpad bu araçların örnekleridir.

2.2.Artırılmış Gerçeklik (AG) Nedir?

Artırılmış gerçeklik, bilgisayar ortamında geliştirilen sanal modellerin (metin, resim, video, ses, animasyon vb.) gerçek dünya ortamına entegre edilmesiyle gerçekliğin zenginleştirilmesi olarak ifade edilmektedir (Martin-Gutierrez, Navarro ve Gonzalez, 2011; Gonzato, Arcila ve Crespın, 2008). Azuma (1997) AG'yi, fiziksel dünya ortamı üzerine sanal modellerin dahil edildiği ve anlık olarak görüntülediği bir teknoloji olarak ifade etmektedir. AG teknolojisinin kullanımı, zaman içerisinde gittikçe yaygınlaşan tablet, akıllı telefon, diz üstü bilgisayar ve taşınabilir diğer teknolojik cihazlar sayesinde artmaktadır (Kirner, Reis ve Kirner, 2012).

2.2.1.Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi

AG'nin tarihine bakıldığında, daha eski tarihlere kadar dayansa da, aslında ilk somut girişimlerin 1960'lı yılların başlarında atıldığı görülmektedir. 1955 yılında, sinematograf olan Morton Heilig tarafından başlatılan "Sinemanın Geleceği" isimli projesinde, ilk çoklu sensör uygulamaları olarak kabul edilen, 5 duyuya hitap edebilen sanal deneyim simülasyonu olarak tasarlanan "Sensorama" adı verilen simülatör 1960 yılında geliştirilmiş olup AG'nin ilk örneğidir (The History of AR, 2020). 1963 yılında Ivan Sutherland, etkileşim temelli çizimler yapabilen ve "Sketchpad" olarak adlandırdığı grafik arabirimini geliştirmiştir (Van Krevelen ve Poelman, 2010; Yuen, vd., 2011). İki yıl sonra yine Ivan Sutherland etkileşimli grafikler, ses, tat, koku ve güç geri bildirimleri veren "The Ultimate Display" ismini verdiği sanal dünya ortamını geliştirmiştir. 1967 senesinde Ivan Sutherland'ın Bob Sproul ile birlikte geliştirdiği, başa takılan "The Sword of Democles" isimli uygulaması ilk AG uygulaması olarak önümüze çıkmaktadır. Bu uygulamadan yola çıkarak 1975 senesinde Myron Krueger bu teknolojiyi daha da öteye taşıyarak bilgisayar ortamında geliştirilen grafikler ile insanların başlık takmadan etkileşime girebilecekleri sanal gerçeklik laboratuvarını kurmuştur (Nelson, 2014; The History of AR, 2020). 1990 yılında AG kavramı ilk defa Tom Caudell tarafından yapılan bir çalışma ile alanyazına kazandırılmıştır (Nelson, 2014; The History of AR, 2020). 1992 yılına gelindiğinde Boing firmasında çalışan elektrik teknisyenleri için uçakların kablolama sistemlerine yol göstermesi amacıyla yine Tom Caudell ve David Mizell tarafından bir AG uygulaması geliştirilmiştir (Caudell ve Mizell, 1992). 1994 yılında gerçeklik ve sanallık arasındaki sınırları belirlemek ve bunlar arasındaki geçişe açıklık getirmek amacıyla Milgram ve Kishino (1994) tarafından Gerçek Sanal Sürekliliği Diyagramı geliştirilmiştir. 1997 yılında alanın önde gelenlerinden Azuma (1997), AG kavramının sahip olduğu sınırları ve karakteristiğini belirlemiş ve alanyazında kabul gören AG tanımını yapmıştır. 1999 yılında

ise Hirokazu Kato tarafından, AG'nin hızla yayılmasına katkı sağlayan, sanal grafiklerin fiziksel ortam üzerine geçişini sağlayan, ticari olmayan uygulamalar için erişime açık olan ARToolKit isimli kod kütüphanesi geliştirilmiştir (Karal ve Abdüsselam, 2015; Yuen vd., 2011). 2000 yılında Bruce Thomas ve ekibi ARQuake adını verdikleri ilk AG mobil oyununu tasarlanmıştır (Karal ve Abdüsselam, 2015; The History of AR, 2020; Yuen vd., 2011). AG'nin yaygınlaşması ve geliştirilmesi ve AG'nin artık ayrı bir çalışma alanı olması dolayısıyla yine bu yıllarda AG kongrelerinin (IWAR, ISAR, ISMAR) düzenlendiği görülmektedir (Sin ve Badioze-Zaman, 2010; Van Krevelen ve Poelman, 2010). 2001 yılında başlatılan ISMAR (International Symposium on Mixed and Augmented Reality) sempozyumu AG içerikli yürütülen çalışmalar için büyük öneme sahip bir gelişme olmuştur (Karal ve Abdüsselam, 2015; Van Krevelen ve Poelman, 2010). 2008 yılında WikitudeGmbH şirketi tarafından AG teknolojisi üzerine inşa edilerek tasarlanan "Wikitude AR Travel Guide" isimli seyahat rehberi geliştirilmiştir (Furht, 2011). 2010'lu yıllara gelindiğinde AG teknolojisinin günlük yaşamda kullanılmaya başlandığı ve bazı otomotiv şirketlerinin (BMW, WV, Mercedes-Benz, Audi vb.) reklam, tanıtım ve pazarlama alanlarında AG teknolojisini kullandığı gözlenmektedir. 2014 yılı itibariyle geliştirilmiş olan Google Glass teknolojisi ile AG'nin giyilebilir teknolojileri arasındaki vazgeçilmez potansiyeli daha da belirgin olmaktadır (Nelson, 2014).

Artırılmış Gerçeklik (AG) kavramı ilk defa sanal nesnelerin gerçek ortama dahil edilerek etkileşime dayalı canlı bir ortam oluşturulması olarak ifade edilmiştir (Milgram vd., 1994). Aslında AG kavramı sanal gerçeklik (SG) kavramından türetilmiş bir ifadedir. 1960'lı yıllarda SG teknolojisinin kullanılmaya başlanması ve zaman içerisinde geliştirilmesi ile 1990'lı yıllarda bazı araştırmacılar AG kavramını kullanılmaya başlamıştır (Azuma, 1997). Bazı araştırmacılar AG'yi SG'nin bir başka versiyonu olarak görürken bazı araştırmacılar bu noktada farklı görüş bildirmişlerdir. Billinghurst ve diğerleri (2001), AG'nin kişinin sanal

gerçeklik (SG) teknolojisinde olduğu gibi gerçek dünyadan koparmadığını, buna karşın gerçek dünyanın bir arka plan olarak kullanılarak gerçek ortam üzerine 3B nesnelere eklendiğini belirtmişlerdir. SG kavramının temel amacı fiziksel dünyanın 3B objeler vasıtasıyla etkileşime dayalı olarak bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır. AG ise bilgisayar ortamından elde edilen 3B objeler aracılığıyla fiziksel dünya ortamının eş zamanlı olarak zenginleştirilmesidir. SG teknolojisinde gerçeklik sanallık ile yer değiştirir, AG’de ise fiziksel dünya ortamı arka plan düzlemi olarak ele alınmakta ve düzlem üzerine 3B modeller eklenerek gerçek ortam zenginleştirilmektedir (Billinghurst vd., Kerawalla vd., 2006). Bu şekilde AG teknolojisi kullanıcılar için fiziksel dünya ile sanallığın kusursuzca birleştirildiği ve doğal etkileşim olanağı tanınan bir arayüzdür (Cai vd., 2014; Kaufmann, 2003; Matcha ve Rambli, 2013). AG ve SG teknolojisinin yönlendirme, etkileşim ve sürükleyicilik gibi benzerlikleri vardır (Dunleavy vd., 2009). Fakat AG’nin SG’ye göre iki önemli avantajı mevcuttur. Bunlardan ilki AG’nin gerçek ortamda etkileşime dayalı deneyim sunmasıdır. Öğrenenler bilgisayar ortamında geliştirilen 3B nesnelere gerçek ortamda eş zamanlı olarak çalışabilirler. Bir diğer fark ise AG’nin somut etkileşim sağlamasıdır. Başka bir ifadeye göre AG, gerçek ve sanal objelerle eş zamanlı etkileşimler kurma fırsatı sunan bir teknolojidir (Matcha ve Rambli, 2013). Bu ifade dikkate alındığında AG’nin göze çarpan en önemli özelliklerinden biri de normal şartlar altında algılanması güç bilgileri kullanıcılara servis ederek, gerçeğin güçlendirilmesi ve artırılmasının sağlanmasıdır (Azuma, 1997, 1999). AG kullananlar kullanmayanlara göre daha iyi görür, işitir, koklar, hisseder ve hatta tadabilirler (Van-Krevelen ve Poelman, 2010). Azuma (1997), AG’nin göze çarpan ve bu teknolojiyi özgün yapan üç karakteristik özelliğinden bahsetmiştir. Bunlar;

- Gerçek ve Sanalın Birleşimi
- Gerçek Zamanlı Etkileşim
- Üç Boyutluluk

Gerçek ve sanal birleşimde bilgisayar ortamında geliştirilen objeler kullanıcının bulunduğu ortamdaki gerçek nesnelere algınmalıdır. Gerçek zamanlı etkileşim olması için kullanıcı ortama veri ekleyebilmeli ve ortam üzerinde değişiklik yapabilmelidir. Üç boyutluluk ise kullanıcı sanal içeriği fiziksel ortama uygun ortamda ve üç boyutlu olarak işleyebilmelidir. Chen (2013) yaptığı çalışmada ise AG'nin karakteristik özelliklerini şöyle ifade etmiştir;

1. Sanal ve gerçek nesnelere fiziksel ortamda birleşimi
2. Anlık etkileşimli olma
3. Sürükleyicilik
4. Birçok duyu organına aynı anda hitap etme
5. Taşınabilir olma
6. Kullanım kolaylığı sağlama
7. Dikkat çekici olma
8. Etkileşimlilik
9. Gerçeklik duygusu yaratma
10. Öğrenmede görselleştirmeyi sağlama
11. Öğrenenlere öğrenme sürecini yönetebilme imkanı sunma
12. Duyu-motor geri dönüşü

Milgram ve Kishino (1994), gerçeklik ile sanallık kavramları arasındaki karmaşıklığı gidermek ve AG'nin gerçek ortam ile sanal ortam arasında yer aldığı konumu belirleyebilmek için Şekil 1'de verilen Gerçek ve Sanal Sürekliliği Diyagramını oluşturmuştur.

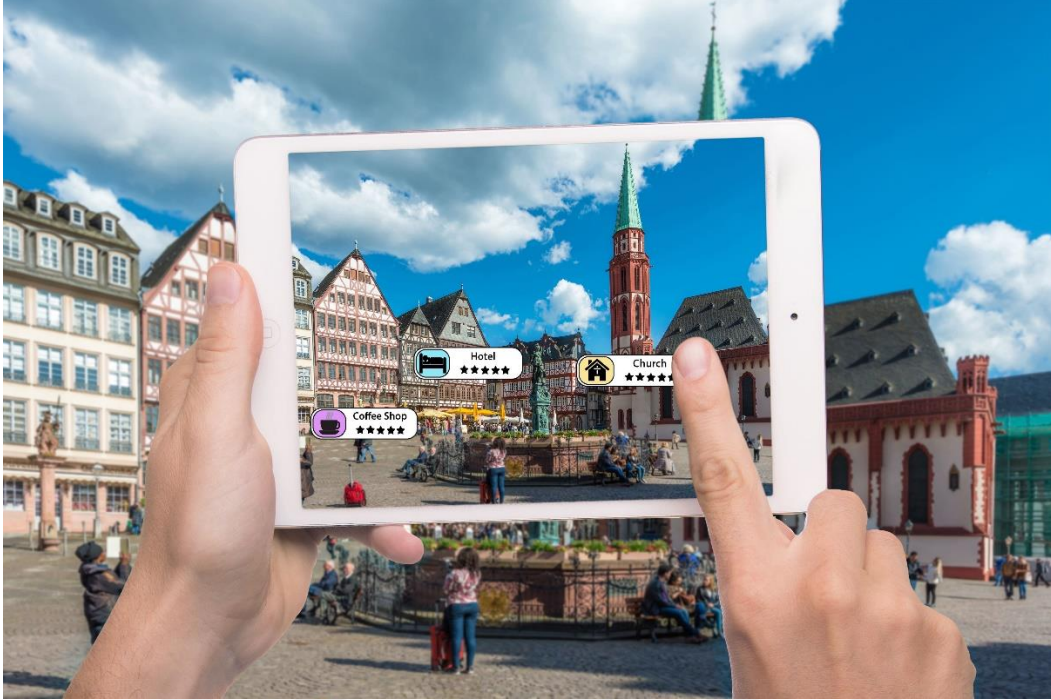


Şekil 1. Gerçek Sanal Sürekliliği Diyagramı (Milgram ve Kishino, 1994)

Şekil 1’de verilen diyagram incelendiğinde sürekliliğin en solunda bulunan nokta gerçek ortamı temsil etmektedir. Bilgisayar ortamında üretilen sanal modellerin gerçek ortama entegre edilmesi ile artırılmış gerçeklik oluşmaktadır. Sürekliliğin en sağında bulunan noktada ise fiziksel dünyanın modellenmesi amacı barındıran sanal ortamlar vardır. Tümüyle sanal objelerinden oluşan bu ortamlara gerçek objelerin dâhil edilmesi ile artırılmış sanallık oluşmaktadır. Diyagramın en solundan en sağına doğru sanal nesne adedi artarken gerçek dünya ile olan bağ azalmaktadır. Diyagram göz önünde bulundurulduğunda AG’nin karma gerçekliğin bir parçası olduğu görülmektedir.

AG sistemleri genellikle resim ve konum tabanlı olmak üzere iki ana özellik etrafında şekillenmektedir. Konum tabanlı AG uygulamalarının çalışma prensibine bakıldığında, bu sistemler küresel konumlandırma sistemleri (GPS) veya kablosuz yerel alan ağları (WIFI) gibi konumlama teknolojileri tarafından tespit edilen mobil cihazlardan elde edilen verileri işler ve bilgisayar ortamında oluşturulan sanal veriler gerçek görüntü üzerine bindirilir. Kullanıcılar bilgisayar ortamında oluşturulan bilgiyi kendi mobil cihazlarında görüntüleyebilmektedir. Konum tabanlı eğitsel oyun tasarlayan McCall ve diğerleri (2011), bir şehrin tarihi hakkında bilgi edinilmesi amacıyla bir AG oyunu tasarlamışlardır. Benzer şekilde Wikitude ve Layer gibi mobil uygulamalar da buldukları konumları algılayarak

bilgilerin (restoran, postane vb.) keşfedilmesi amacıyla tasarlanmış birer AG uygulamalarıdır.



Fotoğraf 1: Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

Resim tabanlı AG sistemleri fiziksel dünya görüntüsü üzerine yapılandırılan 3B modelleri konumlandırmak amacıyla iki boyutlu resimlere gereksinim duyarlar. Başka bir deyişle resim tabanlı uygulamalarda fiziksel dünya görüntüsü olarak özel yapay etiketler veya gerçek resimler kullanılır. Bu sebeple sanal objenin konumunu belirlemek amacıyla gerçek nesnelerin konumunu saptayan görüntü tanıma teknikleri üzerine odaklanır. Resim tabanlı AG uygulamaları kendi içerisinde “işaretleyici tabanlı” ve “işaretleyici olmayan izleme” olarak ikiye ayrılır. İşaretleyici tabanlı AG sistemlerinde gerçek nesnelerin konumunu belirleyebilmek amacıyla gerçek ortama yerleştirilen yapay işaretçiler gerekirken, işaretleyici olmayan izleme sistemlerinde ise yapay işaretçiler yerine ortamdaki gerçek nesnelerin takibi gerekir.



Fotoğraf 2: Resim tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

2.2.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması

Teknolojik gelişmelerin gün geçtikçe hayatımızda daha fazla yer edinmesiyle birlikte özellikle eğitim, askeri, spor, sağlık, tasarım, kültürel alanlar gibi birçok alanda AG teknolojisinin kullanıldığı görülmektedir. Bu alanda yapılan birçok araştırmaya göre AG'nin gelecekte çok önemli bir teknoloji olacağı ve günlük hayata daha fazla yerleşeceği belirtilmektedir. 2004 yılında itibaren sürekli olarak yayınlanan Horizon raporuna göre AG teknolojisi 2008 yılından beri eğitim alanında umut vaat eden teknolojiler arasında gösterilmiştir. Raporla, orta vadede e-kitap teknolojilerinin yanısıra mobil artırılmış gerçeklik teknolojileri buldukları ortamdaki bağımsız olarak mobil eğitim teknolojileri arasında gösterilmiştir (Martin vd., 2011).

Grqurovic (2014) inovasyon teorisinin yaygınlaştırılmasının bir uygulaması isimli araştırmasında yeniliğin öğretim ortamına hem olumlu hem olumsuz etkilerinin olduğunu, öğrenme sürecine canlılık kazandırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Mayer (2001) çoklu ortam uygulamalarının hem işitsel hem de görsel duyuları harekete geçiren araç ve gereçlerin

öğrenmeyi kolaylaştırma üzerinde etkisi olduğunu ifade etmiştir. Çoklu öğrenme ortamı uygulamalarının öğrencilerin öğrenme sürecinde kendi hızlarına göre öğrenmelerine, öğrenme stillerine göre materyal seçmelerine, süreç boyunca gelişimlerinin değerlendirmesine ve geri bildirim almalarına katkı sağlamaktadır (Khan ve Masood, 2013; Özmen ve Özdemir, 2016). Çoklu öğrenme ortamı materyallerinin öğrencilerin bilgiyi anlama ve aktarma becerilerini kolaylaştırdığı (Park, Plass ve Brünken 2014), bu materyaller arasından özellikle animasyonun öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu (Barney ve Betrancourt, 2016), bunlara sebep olarak da bilgisayar temelli öğrenme ortamı keşfini takiben video içeriklerin bilgi edinimi üzerinde bilişsel çabaları azaltıcı etkisinden kaynaklı olduğu gösterilmektedir (Töpper vd., 2014). Fazel ve Izadi (2018), AG'nin birçok alanda potansiyeli yüksek bir teknoloji olmasına karşın özellikle dijital üretim platformlarında henüz istenilen çalışmaların yapılmadığını ifade etmişlerdir.

Dunleavy ve diğerleri (2009), AG ortamlarının fiziksel eylemleri vasıtasıyla daha çok yaparak yaşayarak öğrenme katkısı sağladığını belirtmişlerdir. AG uygulamaları gerçek öğrenme ortamı ile sanal ortamın kusursuz birleşimi ile öğrencilerin bilgi ve becerileri yaparak yaşayarak öğrenebileceği bir ortam sunmaktadır. AG ortamı ile öğrenen bireyler arasında etkileşim ortamı sunularak bilgi ve tecrübelerini yüz yüze paylaştıkları iletişimi sağlamaktadır (Lave ve Wenger, 1991). AG destekli bu ortamlarda öğrenme içeriğine yönelik somut ve anlamlı eğitim sunulmaktadır. AG'nin dahil edildiği eğitim ortamının öğrenci merkezli olması (Delello, 2014), durumsal öğrenme (Johnson vd., 2012a; Taşkiran vd., 2015; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Wu vd., 2013), otantik öğrenme (Wu vd., 2013; Yuen vd., 2011), sorgulayarak öğrenme (Fleck vd., 2014; Fleck ve Simon, 2013; Rosenbaum vd., 2006; Squire ve Jan, 2007; Wojciechowski ve Cellary, 2013) ve yapılandırmacı öğrenmeyi desteklemesi (Delello, 2014) AG'nin diğer özellikleri arasındadır. AG uygulamalarının en önemli avantajları arasında düşük maliyetli ve yüksek güvenlik içerikli

olması vardır. Yen vd. (2013) eğitim ortamlarında AG'nin dâhil edilmesinin faydalarını üç başlık altında toplamıştır; öğrenmede orjinallik sağlama, içerikle iletişim içinde olma ve uzamsal kavramlar oluşturması.

AG uygulamaları aktif öğrenci katılımını teşvik ederek öğrencinin kendi bilgi yapısını oluşturmasını sağlamaktadır. İşaretleyiciler üzerindeki değişimlerle geliştirilen 3B mateyallerin yeri, konumu ve boyutu değiştirilebilir. AG uygulamaları ile desteklenmiş öğrenme ve öğretme ortamlarının birçok faydası vardır (Cheng ve Tsai, 2013; Finkelstein vd., 2005; Hamilton ve Olenewa, 2010; Hsiao ve Rashvand, 2011; Kerawalla vd., 2006; Klopfer ve Yoon, 2004; Shelton ve Hedley, 2002; Tonn, 2008; Yuen vd., 2011). Bunlardan bazıları şöyledir;

- AG teknolojisi ile desteklenmiş öğrenme ortamları öğrencilerin ilgi ve dikkatini derse çekerek karmaşık görünen nesnelere ya da zor olan sistemlerin farklı bakış açıları ile görünmesini sağlayarak anlamlı öğrenilmesine katkı sağlamaktadır.
- Öğrencilerin hayal gücünü geliştirerek yaratıcılıklarını kullanmaya zemin hazırlamaktadır.
- Öğrencilerin gerçek ve sanal nesnelere anlık etkileşimler kurmasına imkan sunar.
- Öğrenme ortamına gerçek dünyadan elde edilmesi güç olan nesnelere üç boyutlu olarak kazandırmaya yardımcı olmaktadır.
- Öğrencilerin ders ortamında eğlenerek öğrenmesine yardımcı olur.
- Karmaşık ve öğrenilmesi zor olan kavramların üç boyutlu görselleştirilerek daha kolay anlaşılmasını sağlar.
- Öğrencilerin sosyal ilişkiler kurarak işbirliği yapabilme yeteneklerini geliştirir.
- Öğrencilerin kendi öğrenme stillerine ve hızlarına uygun bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

- Öğrencilerin derse aktif katılım göstermesini destekler.
- Soyut kavramları somutlaştırır.
- Tehlike arz edebilecek deneylerin daha güvenli ortamlarda yapılmasına olanak tanır.
- Öğrencilerin derse olan motivasyonlarını olumlu yönde etkiler.
- Öğrencilere uzamsal düşünme becerilerini geliştirme, kavramsal anlama ve sorgulama yeteneği ve pratik uygulama becerileri kazandırmaktadır.

Bujak ve diğerleri (2013) AG materyallerinin matematik öğretiminde kullanılmasının yararlarını ve sınırlıklarını fiziksel, bilişsel ve bağlamsal olarak üç açıdan incelemiştir. Fiziksel açıdan, öğrencilere edindiği bilgileri gerçek dünyada uygulayabilme ve kullanabilme fırsatı tanıdığını ve artırılmış 3B materyaller ile öğrenme ortamını öğrencilerin ilgilerini çekebilecek hale getirmenin doğal etkileşim sonucunda gerçekleştiğini ve yabancı bilişsel yükü azalttığını ifade etmişlerdir. İlaveten bu doğal etkileşim sayesinde öğrenmenin daha kontrol edilebilir olduğunu, uzamsal kavramların ve öğrenme içeriğinin akılda kalıcılığını arttırdığını, bu kavramlar arasında ilişkilendirmeler yapmanın daha mümkün olduğunu, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi teşvik ederek anlamlı öğrenmeye katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bilişsel açıdan, anlaşılması güç olan soyut kavramlar ile gerçek nesnelere arasında sembolik bağlar kurularak bilişsel yükün azaltıldığını ve etkileşime dayalı 3B nesnelere ile anlamlı öğrenmeye yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle nesnelere arasında sembolik bağ kurma konusunda zorlanan öğrenciler için artırılmış görsel zenginlik miktarını azaltarak veya artırılmış ortamdaki dağınıklığı en aza indirgeyerek nesnelere soyut anlamlarına dikkat etmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bağlamsal açıdan ise geliştirilen AG materyalleri ile etkileşim kurabilecekleri ortamlar oluşturularak öğrencilerin kendi açılarından bu 3B nesnelere kontrolünü ele almalarını sağladığı ve kullanımının kolay olması sebebiyle öğrencilerin motivasyonlarını arttırmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Fakat AG uygulamaları ile desteklenmiş işbirliğine dayalı etkinliklerde öğrencilerin bireysel özellikleri (ilgileri, bakış açıları, tecrübeleri vb.) farklılık gösterebileceği için her zaman olumlu bir etki olmayabileceğini de belirtmişlerdir.

2.2.3.Eğitim Ortamlarında Kullanılan AG Projeleri

AG'nin eğitim ortamına dâhil edilmesinin sağladığı faydalar doğrultusunda geliştirilmiş bazı projeler vardır. Bu projelerden birisi olan Zoo-AR öğrencilerin bazı hayvan modellerini işaretçiler yardımıyla 3B olarak görüntüleyebilecekleri bir projedir. Öğrenciler bu 3B modellerle eş zamanlı etkileşimler kurarak hayvanlar hakkında eğlenerek bilgilenmektedirler (Kelling ve Kelling, 2014). LearnAR öğrenciler açısından kullanılabilirliği kolay özelliğe sahip bir diğer projedir. Doğrudan internet tarayıcısı üzerinde çalışan projede öğrencilerin yapması gereken yalnızca modelle ilgili işaretçiyi LearnAR web sayfasından edininip kağıda bastırmalarıdır. Bir diğer proje olan ZooBurst öğrencilerin kendi hikâyelerinin canlandırıldığı ve bu hikâyelerin AG kitabı şeklinde yayımlayabilecekleri imkanlar tanımaktadır. Aynı zamanda da platform üzerinde öğretmenlere güçlü bir sınıf yönetimi sunarken güvenli bir alan fırsatı da vermektedir (About ZooBurst, 2020). Bir başka AG projesi olan Aurasma ise öğretmen ve öğrencilerin ses, video, 3B model ve animasyon gibi kendi AG uygulamalarını geliştirebildikleri bir platformdur (Aurasma, 2020). Eğitim odaklı bir diğer AG projesi olan Fetch! Lunch Rush ise, günlük senaryolar içerisinde 3B modeller yardımıyla görselleştirilen matematik problemlerinin çözülmesi ile öğrencilerin aritmetik becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (FETCH! Lunch Rush, 2020). Bu projeler dışında AG teknolojisi temelli inşa edilen eğitsel projeler tasarlanmaya devam etmektedir.

Bu çalışmada Vuforia SDK (Software Development Kit) eklentili Unity3D oyun motoru programı kullanılmıştır. İçerik geliştirme aracı olarak kullanılan Vuforia SDK, Unity3D oyun motoru programı destekli uzantısı bulunan, yerel depolanan görüntüleri tanıyan ve 2B görüntü algılayabilen bir sistemdir. Tek bir görüntü içerisinde birden çok 2B işaretçiyi tanımlayabilmektedir (Akbari, 2014). Unity3D oyun motoru ise gerçek zamanlı 3B animasyonları bünyesinde bulunduran ve kullanıcılara içerik ile etkileşim kurma imkanı veren yaratıcı bir oyun motorudur (Boyras ve Kırıcı, 2019). Vuforia SDK destekli tanımlanmış işaretçiler Unity3D oyun motoru programına tanımlanarak 2B ve 3B eğitsel materyaller geliştirilmiştir. Geliştirilen eğitsel materyallerin öğrenme ortamına dâhil edilmesi ile öğrencilerin eş zamanlı etkileşimler kurarak bilgi edinmeleri hedeflenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile bilgiler bulunmaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem, araştırma soruları ve hipotezler için nicel ve nitel verileri kullanarak bu verilerin analizini içerir (Creswell, 2017). Johnson, Onweugbuzie ve Turner (2007) yaptıkları çalışmada birçok karma yöntem tanımını inceleyerek ortak bir tanıma varmışlar ve karma yöntemi, bir araştırmacının kapsamlı ve derinlemesine incelemeler yaptığı nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının bileşenlerini doğrulama amacıyla birleştirilmesi olarak tanımlamışlardır. Karma yöntem, pozitivist paradigmayı temel alan nicel araştırma yöntemi ile post-pozitivist paradigmayı temel alan nitel araştırma yönteminin araştırma sırasında bir arada kullanılmasına olanak tanımaktadır (Kabaran, 2020). Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden çok aşamalı karma yöntem kullanılmıştır. Çok aşamalı karma yöntemde araştırmacı, çalışmasının amacı ve hedefi doğrultusunda hem sıralı hem paralel olarak aşamalı bir program dahilinde ve belirli bir zaman dilimi boyunca nicel ve nitel verileri birleştirir (Creswell, 2017). Bu çalışmada nicel ve nitel verilerden sıralı olarak yararlanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desenlere başvurulmuştur. Karasar (2012)'a göre deneysel yöntemler, gözlenmek istenen verilerin doğrudan araştırmacının kontrolü altında gerçekleştirilen ve belirlenmek istenen neden-sonuç ilişkilerinin incelendiği çalışmalardır. Bir diğer ifadeye göre ise deneysel yöntem belirli kurallar ve uygun şartlar altında etkisi ölçülecek etkenin deney yapılan katılımcılara uygulanması, katılımcıların bu etkene verdikleri tepkilerin ölçülmesi ve ölçüm

sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilerek karar verilmesi işlem basamaklarını içeren bir araştırma yöntemi olarak ifade edilmektedir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1998). Deneysel desenler, bağımsız değişkenin yönlendirilerek bağımlı değişken üzerine etkisini ve bu değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerini test etmeye yönelik yapılan çalışmalardır (Fraenkel vd., 2012). Örneklemin belirlenmesindeki özellikler dikkate alındığında deneysel yöntemlerin; tam deneysel, yarı deneysel ve basit deneysel yöntem olmak üzere farklı yöntemlerinin olduğu görülmektedir (Çepni, 2007). Tam deneysel yöntemlerde olası örneklem yanlılığını kontrol edebilmek amacıyla katılımcılar deney ve kontrol gruplarına rastgele atanır. Yarı deneysel yöntemde uygulamaya başlanmadan önce mevcut olan gruplardan seçkisiz olarak deney ve kontrol grupları belirlenir. Bu desende gruplara yansız atama yapılmaz, hazır gruplar işlem gruplarına yansız atanırlar (Büyüköztürk, 2018). Yansız atama sonrasında belirlenmiş olan gruplardan kontrol grubuna yönelik herhangi bir müdahalede bulunulmazken deney grubu üzerinde etkisi inlenmek istenen materyal uygulanır. Bu çalışmada da AG uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve AG uygulamalarına yönelik görüşlerinden elde edilen verileri incelemek amacıyla yarı deneysel desenlerden ön-test ve son-test kontrol gruplu desen uygulanmıştır. MEB'e bağlı bir okulda sınıflar daha önceden belirlendiği için bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu doğrultuda deney ve kontrol grubunu oluşturan sınıfların belirli özellikler açısından (sınıf mevcudu, cinsiyet dağılımı, akademik başarı durumları gibi) denk olmalarına dikkat edilmiştir. Aynı test gruplara deneye başlamadan önce ön-test, uygulama sonrasında ise son-test olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

Çalışmanın nitel boyutu nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile desenlenmiştir. Güncel bir olay, durum veya olguyu kendi doğal ortamında derinlemesine incelendiği ve araştırıldığı, birçok veri toplama yönteminin kullanılarak tutarlı ve çeşitliliği

yüksek verilerin toplanmaya çalışıldığı ve bütünüleyici yorumlamaların yapıldığı bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984; akt. Şimşek ve Yıldırım, 2016). Deneysel çalışma sonrasında nitel araştıma yöntemi kullanılarak öğrencilerin AG uygulamaları hakkındaki görüşleri analiz edilmiştir. Tüm veri setleri karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

3.2.Araştırma Grubu

Bu çalışmanın örneklemini 2019-2020 eğitim öğretim yılında Çanakkale ili merkezinde bir ilkokulun 4. Sınıf düzeyinde öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmaktadır. Okuldaki 5 farklı şube arasından belirli özellikler açısından birbirlerine denk oldukları gözlenen 2 sınıf seçilmiş ve bu sınıflar arasında kura ile biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen sınıflardan deney ve kontrol gruplarından toplam 56 öğrenci yer almıştır. Uygulama sürecine düzenli olarak katılım göstermeyen ve öğrenci çalışma dışında bırakılarak analizlere dâhil edilmemiştir. AG uygulamaları hakkında yapılan görüşme deney grubunda yer alan 28 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan matematik başarı testinin ön uygulaması için Çanakkale ili merkezinde yer alan 5 farklı ilkokulda öğrenim gören 133 öğrenciye ulaşılmıştır.

3.3.Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi (MBT) ve Artırılmış Gerçeklik Görüşme formları ile toplanmıştır. Matematik Başarı Testi MEB'in dördüncü sınıf Matematik Öğretim Programı çerçevesinde madde analizleri yapılarak geliştirilmiştir. Artırılmış Gerçeklik Görüşme Soruları uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

3.3.1. Matematik akademik başarı testinin geliştirilmesi

Araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel işlem öncesi Matematik dersi Doğal Sayılarda Çarpma ve Bölme ünitesine yönelik başarı düzeylerini tespit etmek ve deneysel uygulama sonrasında başarı düzeylerini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemlerine yönelik başarı testi için MEB tarafından hazırlanmış 4. sınıf matematik programı, ders kitapları ve kazanımlar incelenmiştir. Dördüncü sınıf matematik dersi çarpma ve bölme işlemleri ünitesi kazanımları doğrultusunda bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosu göz önüne alınarak her kazanıma ilişkin sorular barındıran 40 maddelik çoktan seçmeli soru havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan maddelerin kazanımlara, programa, içeriğe ve öğrenciye uygunluğu ve anlaşılır ve açık olması gibi özelliklerinin belirlenmesi için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Lawshe (1975) tarafından geliştirilen ve “Lawshe tekniği” olarak tanınan uzman görüşlerine dayalı kapsam geçerlik oranlarına dayalı yaklaşım 6 aşamadan oluşmaktadır (Yurdagül, 2005):

1. Alanında uzman kişilerin belirlenmesi
2. Kullanılacak ölçek formlarının hazırlanması
3. Alanında uzman kişilerden uzman görüşü alınması
4. Maddelere yönelik olarak kapsam geçerlik oranlarının incelenmesi
5. Ölçeğe yönelik kapsam geçerlik indekslerinin incelenmesi
6. Kapsam geçerlik oranlarına/indekslerine ilişkin olarak formun oluşturulması

Lawshe tekniğinde, alanında uzman en az beş uzmanın görüşüne ihtiyaç olduğunu ifade eden Yurdagül (2005), her bir maddenin; “madde hedeflenen yapıyı ölçüyor”, “madde yapı ile ilişkili ancak yetersiz” veya “madde hedeflenen yapıyı ölçmez” şeklinde

derecelendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu kriterler dikkate alınarak hazırlanan Matematik Başarı Ölçeği için 9 uzmanın (7 sınıf öğretmeni ve Matematik Öğretimi alanında çalışan 2 akademisyen) görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlara verilen uzman görüşü formunda maddeler “yeterli”, “düzeltilmeli” ve “yetersiz” ölçütlerini dikkate alarak işaretlemeleri ve uygun gördükleri takdirde maddeyi düzeltmeleri istenmiştir.

3.3.1.1. Matematik başarı testinin kapsam geçerlik analizleri

Uzman görüşlerinden elde edilen veriler ile teste yönelik kapsam geçerlik hesaplamaları için Lawshe (1975) ve Davis (1992) teknikleri kullanılmıştır. Maddele ilgili kapsam geçerlik oranlarının elde edilmesi için Lawshe tekniğinde aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Yurdagül, 2005);

$$KGO = \frac{N_G}{N/2} - 1 \quad (3.1)$$

Fomüle bakıldığında N maddeye cevap veren toplam uzman sayısını ve N_G ise maddeye “yeterli” diyen uzman sayısını göstermektedir. Buradan elde edilen puanları istatistiksel olarak test etmek için minimum KGO değerleri hesaplamının daha kolay olması için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde Veneziano ve Hooper (1997) tarafından tabloya dökülmüştür.

Tablo 1.

KGO'ların uzman sayısına göre minimum değerleri (Yurdağül, 2005)

Uzman Sayısı	Minimum Değer	Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0,99	13	0,54
6	0,99	14	0,51
7	0,99	15	0,49
8	0,78	20	0,42
9	0,75	25	0,37
10	0,62	30	0,33
11	0,59	35	0,31
12	0,56	40+	0,29

Tablo 1 incelendiğinde, Matematik Başarı Testi (MBT) kapsam geçerliği için yararlanılan uzman sayısının 9 olduğu göz önünde bulundurularak $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde minimum değer 0,75 ölçüt olarak belirlenmiştir.

Tablo 2.

MBT kapsam geçerlik oranları (KGO)

Madde	KGO	Madde	KGO	Madde	KGO
1	0,99	15	0,77	29	0,11
2	0,99	16	0,77	30	0,99
3	0,99	17	0,77	31	0,77
4	0,77	18	0,77	32	0,11
5	0,33	19	0,99	33	-0,11*
6	0,99	20	0,77	34	0,33
7	0,77	21	0,77	35	0,11
8	0,77	22	0,99	36	0,77
9	0,99	23	-0,11*	37	0,77
10	0,77	24	0,77	38	0,99
11	0,77	25	0,99	39	0,77
12	0,77	26	0,11	40	0,33
13	0,77	27	0,11		
14	0,77	28	0,77		

*alpha=0,05 düzeyinde

Tablo 2’de verilen KGO değerleri incelendiğinde KGO değerleri sıfır ve eksi değer çıkan maddeler (madde 23 ve madde 33) ilk etapta testten çıkarılmıştır. Daha sonra 0,11 çıkan değerler (madde 26, madde 27, madde 29, madde 32 ve madde 35) de kapsam geçerlik oranları sıfıra yakın değerler olduğu için testten çıkarılmıştır. Geriye kalan maddelerin kapsam geçerlik oranlarının 0,33 ile 0,99 arasında olduğu görülmektedir. Bu maddelerin de testte yer alıp almayacağına karar vermek için kapsam geçerlik indekslerine bakılmış ve kapsam geçerlik indeksi için Davis (1992) tekniği uygulanmıştır.

Davis tekniğinde uzman görüşleri (a) ‘‘Uygun’’, (b) ‘‘Madde hafifçe gözden geçirilmesi’’, (c) ‘‘Madde ciddi olarak gözden geçirilmeli’’ ve (d) ‘‘Madde uygun değil’’ şeklinde drtl derecelendirilmektedir (Yurdağül, 2005). Bu teknikte (a) ve (b) seçeneğini kodlayan uzmanların sayısı toplam uzman sayısına bölünerek maddeye ilişkin ‘‘kapsam geçerlik indeksi’’ elde dilmektedir ve kapsam geçerlik indeksi 0,80 lt alınarak değerlendirilmektedir (Yurdağül, 2005). Lawshe tekniği uygulanarak elde edilen 28 maddenin Davis (1992) tekniği kullanılarak elde edilen Kapsam Geçerlik İndeksi Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.

Devis (1992) tekniğine göre MBT kapsam geçerlik indeksleri (KGİ)

Madde	KGİ	Madde	KGİ	Madde	KGİ	Madde	KGİ
1	1,00	10	0,88	19	1,00	34	0,66
2	1,00	11	0,88	20	0,88	36	0,88
3	1,00	12	0,88	21	0,88	37	0,88
4	0,88	13	0,88	22	1,00	38	1,00
5	0,66	14	0,88	24	0,88	39	0,88
6	1,00	15	0,88	25	1,00	40	0,66
7	0,88	16	0,88	28	0,88		
8	0,88	17	0,88	30	1,00		
9	1,00	18	0,88	31	0,88		

Tablo 3'te verilen kapsam geçerlik indeksleri incelendiğinde 0,80 ölçütünün altında olan 5, 34 ve 40'inci maddelerin 0,66 KGİ değerine sahip olduğu tespit edilmiş ve testten çıkarılmıştır. Bu veriler sonucunda uzman görüşüne sunulmuş 40 maddelik Matematik Başarı Testinden KGO ve KGİ değerleri göz önünde bulundurularak 10 madde çıkarılmış ve kapsam geçerliği sağlanmış 30 maddelik Matematik Başarı Testi elde edilmiştir.

3.3.1.2. Matematik başarı testinin madde analizi

Uzman görüşlerine dayalı olarak Matematik Başarı Testi üzerinde yapılan düzeltmeler sonucunda elde edilen 30 maddelik test, Çanakkale ili merkezinde yer alan 5 farklı ilkokuldan toplam 133 öğrenciye ulaşılarak uygulanmış ve elde edilen verilerin madde analizleri hesaplamaları yapılmıştır.

Madde güçlük indeksleri (p) hesaplanırken maddeyi doğru cevaplayanların sayısı maddeyi cevaplayan toplam kişi sayısına bölünmüştür. Bu işlemler sonucunda elde edilen indeksler; 0,00 ile 0,19 arası çok zor, 0,20 ile 0,39 arası zor, 0,40 ile 0,59 arası orta, 0,60 ile 0,79 arası kolay ve 0,80 ve üstü çok kolay olarak yorumlanmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksleri (r) hesaplanırken alt ve üst gruplar belirlenmiştir. Bu belirlemede puanlar sıralanmış ve alt grup için en başarısızdan başarılıya doğru öğrencilerin %27'si (36 öğrenci), üst grup için ise en başarılıdan başarısız doğru öğrencilerin %27'si (36 öğrenci) belirlenmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indeksleri hesaplanırken belirlenen üst gruptaki maddeyi doğru cevaplayanların sayısı ile alt gruptaki maddeyi doğru cevaplayanlar arasındaki farkın, üst ve alt gruptaki toplam öğrenci sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Bu işlem sonucunda elde edilen madde ayırt edicilik indeksleri ; 0,00 ile 0,19 arası çok düşük, 0,20 ile 0,29 arası düzeltilmeli veya geliştirilmeli, 0,30 ile 0,39 arası oldukça iyi

madde ve 0,40 ve üstü çok iyi madde olarak yorumlanmıştır. Maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indekslerini Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

MBT madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri

Soru No	N	Doğru	P	r
1.Soru	133	76	0,63	0,53
2.Soru	133	110	0,74	0,42
3.Soru	133	86	0,65	0,53
4. Soru	133	77	0,53	0,67
5. Soru	133	81	0,56	0,89
6. Soru	133	109	0,78	0,39
7. Soru	133	85	0,60	0,69
8. Soru	133	61	0,54	0,69
9. Soru	133	68	0,57	0,81
10.Soru	133	67	0,51	0,58
11.Soru	133	67	0,58	0,72
12.Soru	133	106	0,71	0,58
13.Soru	133	72	0,56	0,67
14.Soru	133	56	0,50	0,83
15.Soru	133	86	0,58	0,78
16.Soru	133	49	0,43	0,53
17.Soru	133	68	0,53	0,61
18.Soru	133	78	0,58	0,61
19.Soru	133	87	0,63	0,69
20.Soru	133	70	0,53	0,78
21.Soru	133	83	0,65	0,53
22.Soru	133	68	0,56	0,78
23.Soru	133	102	0,71	0,58
24.Soru	133	120	0,85	0,25
25.Soru	133	70	0,47	0,78
26.Soru	133	77	0,54	0,81
27.Soru	133	69	0,58	0,78
28.Soru	133	70	0,57	0,75
29.Soru	133	77	0,63	0,47
30.Soru	133	114	0,83	0,28

P: madde güçlük indeksi

r: madde ayırt edicilik indeksi

Tablo 4’te verilen madde güçlük (p) indeksleri incelendiğinde maddelerin çoğunlukla (%64,2) orta güçlük düzeyinde (0,40-0,59) maddeler olduğu, madde ayırt edicilik (r) indeksleri incelendiğinde ise maddelerin yine çoğunun (%96,4) “çok iyi madde” (0,00-0,40) ayırt edicilik seviyesinde olduğu görülmektedir. Tablo 4’teki madde analizleri dikkate alındığında 24 ve 30. maddelerin ayırt edicilik (r) indekslerinin düşük olduğu görülmüş ve testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak uzman görüşleri doğrultusunda yapılan analizler ve madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri göz önüne alınarak elenen maddeler ile 28 maddelik Matematik Başarı Testi elde edilmiştir.

3.3.2.Görüşme Formunun Hazırlanması

AG uygulamaları hakkında deney grubunda bulunan öğrencilerle bir görüşme yapmak için uzman görüşleri doğrultusunda bir görüşme formu hazırlanmıştır. Çalışmanın hedeflerine yönelik olarak öncelikle madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu alanında uzman kişilerce değerlendirildikten sonra toplamda 7 maddelik bir görüşme formu oluşturulmuştur.

3.5.Uygulama Süreci

Uygulama Çanakkale ili merkezinde yer alan bir ilk okulun iki 4. Sınıf şubesinde gerçekleştirilmiştir. 5 şube arasından birbirine denk oldukları gözlemlenen iki sınıf uygun örnekleme yoluna gidilerek kura ile biri deney birisi kontrol sınıfı olarak belirlenmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu sınıf öğretmenleri ile haftalık işleyiş planlanmış ve deney grubu öğrencilerine Unity3D öğrenme materyalinin tanıtımı yapılmıştır. Uygulama süresince kullanılan tablet veya telefonlar öğrencilerin velileri yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerden temin edilmiş, gerekli görüldüğü zamanlarda araştırmacı tarafından desteklenmiştir. Uygulama öntest ve sontest ve asıl uygulama olmak

üzere toplam 5 hafta sürmüştür. Asıl uygulama süresi boyunca kontrol grubunda geleneksel ders materyalleri (akıllı tahta, ders kitabı, çalışma kitabı, video, animasyon, görsel vb.) kullanılırken, deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen AG öğrenme materyalleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında haftalara göre yapılan etkinlikler ve bu etkinliklerde kullanılan materyaller Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.
Deney ve kontrol gruplarında yürütülen haftalık etkinlikler

Haftalar	Kontrol Grubu		Deney Grubu	
	Etkinlik İsmi	Kullanılan Materyal	Etkinlik İsmi	Kullanılan Materyal
1. Hafta	-Doğal sayılarla çarpma işlemi	-Ders kitabı, -Morpa Kampüs ders çalışmaları, -Çalışma kitabı, -Renkli kalemler	-Doğal sayılarla çarpma işlemi	-Unity3D AG öğrenme materyali
2. Hafta	-Kısa yoldan çarpma işlemi -Zihinden çarpma işlemi -Çarpma işleminin sonucunu tahmin etme	-Ders kitabı, -Çalışma kitabı, -Animasyon	-Kısa yoldan çarpma işlemi -Zihinden çarpma işlemi -Çarpma işleminin sonucunu tahmin etme	-Unity3D AG öğrenme materyali
3. Hafta	-Doğal sayılarla bölme işlemi	-Ders kitabı, -Morpa Kampüs ders çalışmaları, -Çalışma kitabı, -Renkli kalemler	-Doğal sayılarla bölme işlemi	-Unity3D AG öğrenme materyali
4. Hafta	-Doğal sayıları, bir basamaklı doğal sayılara bölme işlemi -Zihinden bölme işlemi	-Ders kitabı, -Çalışma kitabı, -Animasyon, -Görsel	-Doğal sayıları, bir basamaklı doğal sayılara bölme işlemi -Zihinden bölme işlemi	-Unity3D AG öğrenme materyali
5. Hafta	-Bölme işleminin sonucunu tahmin etme -İfadelerin eşitlik durumu	-Ders kitabı, -Morpa Kampüs ders çalışmaları, -Çalışma kitabı, -Renkli kalemler -Animasyon	-Bölme işleminin sonucunu tahmin etme -İfadelerin eşitlik durumu	-Unity3D AG öğrenme materyali

3.4.Verilerin Analizi

Veriler SPSS paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın güvenirlik katsayısı incelenmiş ve Cronbach's Alpha değeri 0,92 düzeyinde test edilmiştir. Öğrencilerin başarı testlerinden elde edilen verilerin analizi sırasında parametrik veya parametrik olmayan istatistiklerden hangisi ile analiz edileceğinin belirlenebilmesi için normallik durumu incelenmiştir.

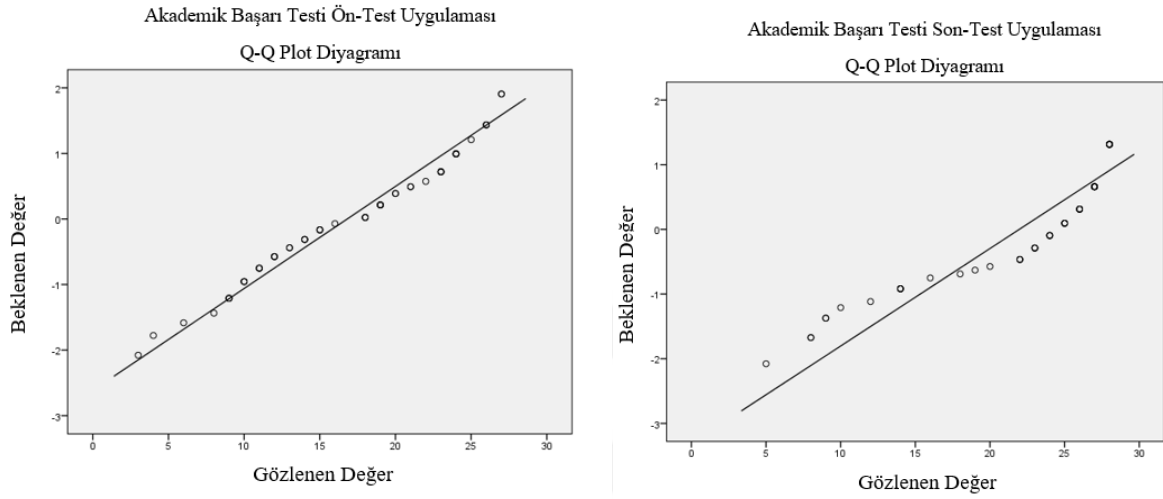
Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirleyebilmek için çarpıklık ve basıklık katsayıları değerlendirilmiştir. Büyüköztürk (2018)'e göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1 ile -1 arasında olduğunda verilerin normal dağılımdan sapma göstermediği; George ve Maley (2010)'e göre de +2 ile -2 aralığında olması durumunda verilerin normallik varsayımının kabul edilebileceği ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu tespit etmek için kullanılan diğer bir yöntem grafikleri incelemektir (Büyüköztürk, 2018). Bu ifadeden yola çıkarak verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için çarpıklık basıklık katsayıları ve normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiklerine bakılarak karar verilmiştir.

Tablo 6.

MBT çarpıklık ve basıklık katsayısı sonuçları

	N	Kayıp Değer	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Akademik Başarı Ön-test	52	0	-0,179	-0,957
Akademik Başarı Son-test	52	0	-1,133	0,029

Tablo 6’da verilen akademik başarı ön-test ve son-test verileri incelendiğinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ile +2 aralığında olduğu ve George ve Maley (2010)’in ifadeleri göz önünde bulundurularak normal dağılıma uygun olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2. Matematik başarı testi ön-test ve son-test normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafikleri

Matematik dersi akademik başarı testi ön-test ve son-test puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayı istatistiklerinin yer aldığı Tablo 5 ve normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiklerinin yer aldığı Şekil 2 ve örneklem büyüklüğü göz önüne alındığında parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi (Independent Simple T-test) uygulanmasına karar verilmiştir.

Çalışmanın nitel boyutunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. İçerik analizi, bir metinde tekrarlanan ve geçerli ve anlamlı kabul edilen çıkarımların, kullanım bağlamında tespit edilmesiyle gerçekleştirilen bir yöntemdir (Krippendorff, 2004; Kumar, 2014; Mayring, 2014). Elde edilen verileri benzerlik gösteren unsurlara ve onların ilişkilerine ulaşmak içerik analizinde amaçlanır.

Temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen ve tekrar eden kalıp, örüntü, sık geçen kelimeler gibi önemli ifadeleri dikkatli ve sistematik bir şekilde inceleyerek belirlenen temalara göre toplamak ve bunları okur tarafından anlaşılabilir bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Baltacı, 2017; Guba ve Lincoln, 1994; Maxwell, 2008; Pope, Ziebland ve Mays, 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2016). İçerik analizi verileri düzenleme, alanyazın inceleme, kodlamalar yapma ve temalar oluşturma işlem basamakları şeklinde gerçekleştirilmektedir (Creswell, 2015). Bu doğrultuda araştırma kapsamında yazılı verilerden yola çıkılarak kodlar ve temalar oluşturulmuştur. Araştırmanın geçerliğinin önemi açısından araştırmaya katılan bireylerin ifadeleri doğrudan alıntılar şeklinde yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırmanın amacı ve alt amaçlarına bağlı olarak elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Amaca Yönelik Bulgular

AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında matematik başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarıları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan ön-test sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Grupların akademik başarı ön testleri arasındaki fark

	Grup	N	\bar{X}	S	t	Df	p
Ön test	Deney	26	16,84	6,55	,04	50	,966
	Kontrol	26	16,76	6,41			

Bağımsız örneklem t-testi verilerinin yer aldığı Tablo 7’ye bakıldığında gruplar arasındaki başarı testi ön-test sonuçlarına ilişkin artırılmış geçeklik öğrenme materyalleri ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ($\bar{X}=16,84$) ile gelenksel öğretim metotlarının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ($\bar{X}=16,76$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(50)=,04$, $p=,966>,05$].

Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenmiş matematik dersi etkinliklerinin işlendiği deney grubu öğrencilerinin başarı testi ön-test ve son-test verileri arasındaki farkları incelemek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Uygulanan t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Deney grubunun başarı testleri arasındaki farklar

	Test	N	\bar{X}	S	t	Df	p
Deney Grubu	Ön-test	26	16,84	6,55	7,24	50	,000
	Son-test	26	26,46	1,65			

T-testi sonuçlarının verildiği Tablo 8’e bakıldığında akademik başarılarını ölçen başarı testine ilişkin ön-test başarı düzeyleri ($\bar{X}=16,84$) ile son-test başarı düzeyleri ($\bar{X}=26,46$) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$t(50)=7,24, p=,000<,05$]. Deney grubu öğrencilerinin başarı testi son-test puanlarının ön-test puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle deney grubunun akademik başarısının artırılmış gerçeklik uygulaması sonrası arttığı söylenebilir.

4.1.1.Kontrol Grunun Akademik Başarılarının İncelenmesi

Çalışmanın deney süresince AG uygulamaları ile düzenlenmiş etkinlikler ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını incelemek amacıyla oluşturulan ve geleneksel öğretim materyallerinin kullanılarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına ilişkin yapılan t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 9.

Kontrol grubunun başarı testleri arasındaki farklar

	Test	N	\bar{X}	S	t	Df	p
Kontrol Grubu	Ön-Test	26	16,76	6,41	,38	50	,705
	Son-Test	26	17,46	6,70			

Kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön-test ve son-test verileri arasındaki farkları incelemek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. T testi sonuçlarının verildiği Tablo 4.3'e bakıldığında akademik başarılarını ölçen başarı testine ilişkin ön-test başarı düzeyleri ($\bar{X}=16,76$) ile son-test başarı düzeyleri ($\bar{X}=17,46$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(50)=,38$, $p=,705>,05$].

Tablo 10.

Grupların başarı son testleri arasındaki farklar

	Grup	N	\bar{X}	S	t	Df	p
Son test	Deney	26	26,46	1,65	6,64	50	,000
	Kontrol	26	17,46	6,70			

Tablo 10'a göre, AG uygulamaları ile düzenlenmiş matematik dersi, doğal sayılarda çarpma ve bölme konusu etkinlikleri ile işlenen deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son-test uygulamasına ilişkin başarı düzeyleri ($\bar{X}=26,46$) ile kontrol grubu öğrencilerinin son-test uygulamasına ilişkin başarı düzeyleri ($\bar{X}=17,46$) ile verilerine ilişkin deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(50)=6,64$, $p=,000<,05$].

4.2.İkinci Alt Amaca Yönelik Bulgular

Öğrencilerle yapılan görüşmede AG teknolojisi hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla öğrencilere 7 adet soru yöneltilmiştir. Araştırma için öğrencilerle yapılan görüşmede görüşmenin ilk sorusunda AG teknolojisinin faydalarına cevap aranmıştır.

“Soyut kavramların zihinde canlandırılması ve konuların öğrenilmesi açısından derste AG uygulamaları faydalı oldu mu? Olduysa nasıl faydalar sağladı?” sorusuna yönelik verilen cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11.
AG’nin faydalarına yönelik analiz tablosu

		f	
AG’nin Faydaları	Başarıya Katkı	daha iyi anlama	2
		zihinde canlandırma	2
		verimli çalışma	2
		eksikleri fark etme	1
		akılda kalıcılık	1
		kolaylık sağlama	1
		aktif katılımı sağlama	1
Olumlu Tutuma Katkı		eğlenme	6
		derse ilginin artması	3

Tablo 11 incelendiğinde 19 katılımcının 10’u AG teknolojisinin başarıya katkı sağladığı yanıtını verirken 9’u olumlu tutuma katkı sağladığı yanıtını vermiştir.

AG’nin başarıya katkı sağladığını *daha iyi anlama* boyutunda ifade eden K1 şöyle cevap vermiştir:

“Oldu ve derste daha iyi anlamama ve daha heyecanlı bir şekilde derse başlamama sebep oldu”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *zihinde canlandırma* boyutunda ifade eden K5 şöyle cevap vermiştir:

“Yani faydalı oldu, dersler daha eğlenceli oldu, aklımızda, zihnimizde, canlandırmamız daha kolay oldu o problemlerde yani, öyle”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *verimli çalışma* boyutunda ifade eden K27 şöyle cevap vermiştir:

“ııı oldu, hem dersi daha verimli çalışıyorum artık, daha iyi daha başarılı görüyorum kendimi”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *eksiklerini fark etme* boyutunda ifade eden K9 ise şöyle cevap vermiştir:

“Oldu, mesela matematik dersindeki eksiklerimi gördüm, eksik gördüğüm konulara da daha çok çalışıyorum, matematik dersine daha fazla bakıyorum artık”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *akılda kalıcılık* boyutunda ifade eden K11 şöyle cevap vermiştir:

“Oldu öğretmenim, daha çok aklımda kaldı, mesela annem her patlamış mısır yaptığında onunla ilgili yaptığımız soru aklımda canlanıyor görselden”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *kolaylık sağlama* boyutunda ifade eden K14 şöyle cevap vermiştir:

“Faydalı buldum, buldum yani hayal gücüm biraz genişledi, ne bileyim matematikte işlemleri daha kolay yapmaya başladım, öyle oldu”

AG'nin başarıya katkı sağladığını *aktif katılımı sağlama* boyutunda ifade eden K21 şöyle cevap vermiştir:

“Ya benim için oldu, şimdi böyle aktif oldum, normal sınıf öğretmenlerimizin yaptığı dersten daha eğlenceli oldu”

AG'nin olumlu tutuma katkı sağladığını *eğlenme* boyutunda ifade eden K3 şöyle cevap vermiştir:

“uu şimdi tabii öğretmenim, uu bize işte normal sorular sordunuz, biz onları cevapladık, uu orda işte gördüğümüz uu şey de soruda geçen nesnelere işte öğretmenim biz de bir kodla bize telefonumuzdan veya tabletimizden okuttunuz öğretmenim, yani ben zaten matematik dersini bayağı bir sevdiğim bir ders öğretmenim, uu yani daha çok eğlendim derste, öyle öğretmenim”

Benzer şekilde katılımcılardan K17 şöyle cevap vermişti:

“Faydalar sağladı, yani hem eğlenceli hem matematiği iyi yapıyor, böyle sıkıcı yapmıyor, bütün dersler sıkıcı”

K25 ise şöyle cevap vermiştir:

“Öğretmenim oldu, ben bayağı eğlendim o AG uygulamasında, sevdim, bu kadar”

Benzer şekilde katılımcılardan K26 ise şöyle cevap vermiştir:

“Evet oldu, uu öncelikle tabii ki de başka bir hava kattı, uu ufaktan eğlence kattı, teknolojiyle birazcık daha ilgili oldum, uu bu kadar”

AG'nin olumlu tutuma katkı sağladığını *derse ilginin artması* boyutunda ifade eden K4 şöyle cevap vermiştir:

“Faydalı oldu, açıkçası derse ilgim arttı”

Bu soruya cevap veren katılımcıların %52.6'sı AG'nin akademik başarıya katkı sağladığını ifade etmiştir. Katılımcılar dersi daha iyi anladıklarını, zihinde canlandırabildiklerini, eksikliklerini fark ettiklerini, öğrendiklerinin akılda kalıcı olduğunu, kolaylık sağladığını ve derste daha aktif olduklarını ifade etmişlerdir. Olumlu tutuma katkı sağladığını düşünen katılımcılar ise derse karşı heyecan ve ilgi duyduklarını ve derste eğlendiklerini ifade etmiştir.

Araştırma için yapılan görüşmede görüşmenin ikinci sorusunda AG uygulamalarının matematiğe karşı duygu ve düşüncelerinin değişip değişmediğine cevap aranmıştır.

“Matematik dersinin AG uygulamaları ile desteklenerek işlenmesi matematiğe karşı duygu ve düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse neleri değiştirdi?” sorusuna yönelik verilen cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12.

Duygu ve düşünce değişimi analiz tablosu

		f
Değişim Oldu	Duygu Değişimi	3
		6
		2
		1
	Düşünce Değişimi	2
Değişim Olmadı		2
		2
		3
		1
		7

Tablo 12 incelendiğinde 27 katılımcının 12’si AG’nin matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini ifade ederken 8’i matematiğe karşı düşüncelerini değiştirdiğini ifade etmiştir.

Katılımcıların 7'si AG kullanımını neticesinde matematiğe karşı duygu ve düşüncelerinde herhangi bir değişim olmadığını ifade etmiştir.

AG'nin matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini *sevgi* boyutunda ifade eden K2 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi ve matematiğe karşı olan sevgim daha fazla arttı”

Benzer şekilde K13 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi şöyle u yani matematiğe o kadar iyi bakmıyorken daha iyi bakmaya başladım, sevmiyorken daha iyi sevdim”

AG'nin matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini *eğlenceli* boyutunda ifade eden katılımcılardan K10 şöyle cevap vermiştir:

“Evet değiştirdi, eskiden matematik dersine böyle sıkıcı olarak giriyordum, şimdi AG uygulaması geldikten sonra daha eğlenerek yaptım, daha eğlenceli geldi matematik, matematiğe daha da sarıldım”

Benzer şekilde K21 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi, şöyle değiştirdi, u matematiğin bu kadar eğlenceli öğrendim yani eskiden matematik dersinde üçüncü sınıfta çok sıkılıyordum, dördüncü sınıf oldu AG uygulaması geldi daha eğlenceli oldu benim için, fikirler değişti yani”

K30 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi, çünkü matematiği daha eğlenceli hale getirdiği için daha çok eğlenmemi sağladı AG uygulamaları”

AG'nin matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini *zevкли* boyutunda ifade eden katılımcılardan katılımcılardan K17 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi, uı matematiği daha iyi hale getirdi benim için, daha zevkli yaptı, matematiğe daha merak sardım”

AG’nin matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini *heyecanlı* boyutunda ifade eden K2 şöyle cevap vermiştir:

“Değiştirdi, yine aynısı, daha heyecanlı ve dersleri daha iyi anlamaya başladım”

AG’nin matematiđe karřı dűřüncelerini deđiřtirdiđini *canlandırma* boyutunda ifade eden K9 řöyle cevap vermiřtir:

“uı böyle matematik sorularında artık kafamda daha çok canlandırıyorum, anlamadığım konularda resim çizerek daha çok uyguluyorum”

Benzer şekilde K16 şöyle cevap vermiştir:

“Ben küçükken matematik dersini çok severdim ama ben sadece rakamlarla olduğunu dűřünürdüm ama ondan sonra sınıf öğretmenine geldiğim zaman bunun görsel açıdan da olduğunu bana anlattı, görsel ve ses olduğunu içinde söyledi, bu AG uygulaması da bence bunu anlatıyor o yüzden bence değiştirdi”

AG’nin matematiğe karşı dűřüncelerini değiştirdiğini *algılama* boyutunda ifade eden katılımcılardan K29 şöyle cevap vermiştir:

“Evet değiştirdi, uı matematikte bir şeylerin sorusu, sorunun cevabını gördüğümüz için zihinsel açıdan algıladığımız için daha iyi anlayabiliriz”

AG’nin matematiđe karřı dűřüncelerini deđiřtirdiđini *kolaylık* boyutunda ifade eden K4 ise řöyle cevap vermiřtir:

“Evet değiştirdi, matematikte zorlandığım konuları kolaylıkla uı yaptım”

Benzer şekilde K15 şöyle cevap vermiştir:

“Evet deęiřtirdi uu artık matematik dersinin zor olmadıęını dūřünüyorum”

AG'nin matematięe karřı dūřüncelerini deęiřtirdięini *bařarı* boyutunda ifade eden K27 řöyle cevap vermiřtir:

“Uu değiştirdi eskiden matematiği hiç sevmiyordum hiç alakadar etmiyordum şu an daha iyiyim daha başarılıyım derslerimde matematikte de eskisi kadar çok başarısız olmasan bile yine de başarılıyım”

Bu soruya cevap veren katılımcıların 12'si AG uygulamalarının matematiğe karşı duygularını değiştirdiğini ifade etmiştir. Katılımcılar derse karşı daha heyecanlı olduklarını, matematiği daha çok sevdiklerini, dersin daha eğlenceli ve zevkli olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların 8'i AG uygulamalarının matematiğe karşı dūřüncelerini değiştirdiğini ifade ederken dersi daha iyi anladıklarını, daha kolay öğrendiklerini, soyut konuları zihinde canlandırdıklarını ve görselleştirdiklerini ve derste daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir.

Araştırma için yapılan görüşmede araştırmanın üçüncü sorusunda AG uygulamaları ile desteklenen ders sürecinde öğrencilerin hoşuna giden veya gitmeyen etkinliklerin neler olduğu sorusuna cevap aranmıştır.

“Matematik dersinde AG uygulamalarının kullanımı ile ilgili olarak hoşuna giden veya gitmeyen etkinlikler nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

AG uygulamalarının hoşça giden veya gitmeyen yönleri

	f	
Hoşça giden etkinlikler	2B/3B modeller olması	11
	Eğlenceli olması	2
	Animasyonlu modeller olması	2
	Akılda kalıcılık	1
	Dersin hızlı işlenmesi	1
	Eksikliklerin farkına varmak	1
	Teknoloji ile iç içe olma	1
	Derste aktif olma	1
	Kolay olması	1
Hoşuma gitmeyen etkinlikler	-	

Tablo 13 incelendiğinde 21 katılımcının 11'i AG'nin kullanımı ile ilgili olarak hoşuna giden etkinliklerin 2B/3B modeller çıkması olarak değerlendirmiştir. 2'si eğlenceli olarak, 2'si animasyonlu modeller olması olarak, 1'i akılda kalıcı olması, 1'i dersin daha hızlı olması, 1'i AG uygulamaları sayesinde derse yönelik eksikliklerini fark etmesi, 1'i teknoloji ile iç içe olma, 1'i derste aktif olması, 1'i ise kolay olması yönünden değerlendirmiştir.

AG uygulamaları ile desteklenmiş ders ortamında işlenen etkinliklerde 2B/3B modellerin çıkmasının hoşuna gittiğini ifade eden K1 şöyle cevap vermiştir:

“Gitti, gitmeyen yok, mesela telefonla kodu tutup resimler ya da matematik işlemleri çıkıyordu, omlar hoşuma gitti”

Benzer şekilde K5 ise şöyle cevap vermiştir:

“Hoşuma gidenler gözlerimizle onları yani mesela üzümlü bir problem olduğunda karşımızda üzümlü gösteriyordu ya da canlı anlatımı çıkıyordu o problemlerin o yüzden daha iyi oluyordu onun dışında yok”

2B/3B modellerin hoşuna gittiğini, aynı zamanda bir olumsuzluğu ifade eden K11 ise şöyle cevap vermiştir:

“Hoşuma giden resimli olması, hoşuma gitmeyen öğretmenim ben şey yapmayı düşünüyorduk, tableti okutunca soru da tablette çıkacak diye düşünüyordum, kağıda yazmamız gerçekten bizim ellerimizi çok yordu gibi hissediyorum”

Benzer şekilde 2B/3B modellerin hoşuna gittiğini ve ilaveten bazı tablet ve telefon sürümlerinin desteklememesinden kaynaklı olarak ortaya çıkan teknik bir olumsuzluk ifade eden K16 şöyle cevap vermiştir:

“Öğretmenim hoşuma giden görsel ve ses olması gibi modellerin olması çok da iyi anlattı, gitmeyen bazı arkadaşlarımızın telefonunda açılmadı, benimkinde de zorlandı ama sonra açıldı yani o neden açılmıyor o yüzden hoşuma gitmeyen bu olabilir”

K14 ise şöyle cevap vermiştir:

“Hoşuma giden etkinlikler hani böyle o kodu okutunca kamerada o görüntü hoşuma gidiyordu o işlemlerin yapılması falan böyle yapacam da doğru çıkacak mı çıkmayacak mı gibi öyle bir heyecan vardı, hoşuma gitmeyen pek olmadı, hoşuma gitmeyen yok”

Animasyonlu modellerin olması hoşuna gittiğini ifade eden katılımcılardan K25 şöyle cevap vermiştir:

“Hoşuma giden mesela animasyonlarda canlandırma olması hoşuma gitti, sanal gerçeklikler olması, onlar hoşuma gitti”

Animasyonlu AG uygulamalarını daha çok sevdiğini ve ilaveten sınıf ortamında doğan bir olumsuzluğu ifade eden K30 ise şöyle cevap vermiştir:

“Gidenler, animasyonlu AG uygulamaları olduğu zaman onları daha çok sevdim hoşuma gitmeyen ise sınıftaki herkesin ayağa kalkıp ekrana bakmaya çalışmasıydı”

AG uygulamalarının kullanımını eğlenceli ve kolay olarak değerlendiren K2 şöyle cevap vermiştir:

“Hoşuma gitmeyen etkinlik yok, ıı hoşuma giden etkinlikler daha eğlenceli ve daha kolay olması”

AG uygulamalarının kullanımını eğlenceli ve akılda kalıcı olarak değerlendiren K7 şöyle cevap vermiştir:

“Giden ıı şey ıı çok akılda kalıcılığıydı ve çok eğlenceliydi, gitmeyen sadece birazcık sorunlar olmasıydı benim için o kadar yani”

Öğretmen: “Neydi o sorunlar?”

K7: “ıı bazen benim telefonumda açılmıyordu öğretmenim o yüzden”

AG uygulamalarının kullanımı ile dersin daha hızlı işlendiğini ve ilaveten etkinliklerde kullanılan modellere yönelik hoşnutsuzluğunu ifade eden K8 şöyle cevap vermiştir:

“Öğretmenimizin daha az yorulmasını sağlıyor, dersin daha hızlı işlenmesini sağlıyor, ıı bunlar, hoşuma gitmeyenlerde sadece şu, ıı neden üç boyutlu varken iki boyutlu olarak da yapılması, bence bu geliştirilirse benim için hiç sıkıntı olmaz”

AG uygulamalarının kullanımı ile eksiklerini fark ettiğini ifade eden K9 şöyle cevap vermiştir:

“ıı hoşuma giden özellik eksiklerimi gördüm, eksiklerimi daha fazla görüyorum, hoşuma gitmeyen bir özelliği yok”

Ders ortamında teknoloji ile iç içe olmasında hoşnut olan fakat ders ortamındaki bir durumdan hoşnutsuzluk duyan K21 şöyle cevap vermiştir:

“İu Şu gitmedi hoşuma gitmeyen bütün sınıf bundan yani Şey oldu böyle hoşuna gitti ve konuŐma arttı normal dersteki gibi, ama böyle matematikte konu iŐlerken böyle telefonla yani teknoloji ile iş iÇe olmak beni uu yani matematikte hoşuma giden ynd”

AG uygulamalarının kullanıldığı matematik dersinde sınıftaki herkesin aktif olmasından hoşnut olan K22 Şöyle cevap vermiştir:

“İu en çok hoşuma giden etkinlikler uu orda eğlenceli resimler çıkması, ondan sonra eğlenceli uu orda soruları hep beraber sınıfa yapmamız, uu yani bu kadar”

Bu soruya cevap veren katılımcıların ağırlıklı olarak 2B/3B modeller çıkmasında hoşnut olduğu görülmektedir. Bunun dışında katılımcılar animasyonlu modellerin olması, eğlenceli olması, kullanımının kolay olması, akılda kalıcı olması dersin hızlı işlenmesi, eksiklerin farkına varılması, teknoloji ile iş iÇe olma, derse aktif katılım olması yönünden hoşnut olduklarını ifade etmişlerdir. Buna karşın deney sürecinde yaşanan bazı teknik sorunlar (bazı eski sürüm işletim sistemine sahip cihazların etkinlik için hazırlanan modelleri desteklememesi), derste gürültü olması, süreç içerisinde 2B modellere de yer verilmesi yönünden hoşnut olmadıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırma için yapılan öğrencilerle yapılan görüşmenin dördüncü sorusunda AG uygulamalarının kullanımından dolayı evde ders çalışma yönteminde değişiklik olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır.

“Derste AG uygulamalarını kullandıktan sonra evde ders çalışma yönteminde değişiklik oldu mu? Olduysa açıklar mısınız?” sorusuna verilen cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14.

Evde ders çalışma yönteminde değişiklik analiz tablosu

		f
Ders Çalışma	Oldu	14
Yönteminde	Olmadı	16
Değişiklik		

Tablo 14 incelendiğinde 30 katılımcının 14'ü AG uygulamalarını kullandıktan sonra evde ders çalışma yönteminde değişiklik olduğunu ifade ederken 16'sı evde ders çalışma yönteminde değişiklik olmadığını ifade etmiştir.

Derste AG uygulamalarını kullandıktan sonra evde ders çalışma yönteminde değişiklik olduğunu ifade eden K2 şöyle cevap vermiştir:

“Oldu, ıı biraz daha fazla ders çalıştım ve daha fazla sevmeye başladım”

K9 şöyle cevap vermiştir:

“Oldu, ıı şu sorularda özellikle matematik sorularında kesirlerde resim çizerek uyguluyorum”

Benzer şekilde K22 şöyle cevap vermiştir:

“ıı oldu artık mesela eskiden defterim çok boştu, artık soruları yaparken içine şekiller çiziyorum, karakter çiziyorum, daha renklendi defterim AG uygulaması ıı kullandığım için, bu kadar”

Evde ders çalışırken artık daha çok eğlendiğini ifade eden K10 şöyle cevap vermiştir:

“Oldu, sınıf öğretmeninin verdiği ödevleri yaptıktan sonra böyle bir sıkılıyordum darallık geliyordu ama sizin verdiğiniz ödevleri yaptıktan sonra daha eğlenerek yapıyorum daha güzel geliyor çok güzeldi”

K13 şöyle cevap vermiştir:

“Aslında olmadı, ıı ama şöyle oldu matematiğe daha rahat bakmaya başladım”

Benzer şekilde K15 şöyle cevap vermiştir:

“Evet değişti, ıı başta zorlanacağımı düşündüm fakat daha sonra ders daha eğlenceli bir hale geldi”

Derse ilgisinin arttığını ifade eden K20 şöyle cevap vermiştir:

“Evet oldu, AG uygulamasını eskiden biz yapmıyorduk, siz yaptıktan sonra derslerim güzelleşmeye başladı, ıı derslerime artık kendimi veriyorum, eskiden vermiyordum”

Derste AG uygulamalarını kullandıktan sonra evde yararlanabileceği başka AG uygulamaları aradığını ifade eden K3 şöyle cevap vermiştir:

“Evet, oldu açıkçası, yani yeni uygulamalar aradım AG uygulaması gibi, bana neler katkı sağlar falan diye, onları uyguladım”

Evde ders çalışma yönteminde değişiklik olmadığını ifade eden K1 şöyle cevap vermiştir:

“Yani evde hep aynı çalışıyorum ki, farklılık olmadı”

K8 şöyle cevap vermiştir:

“Olmadı, annem her zaman annemin dediği gibi ders çalışıyorum ben, yani öyle”

K11 şöyle cevap vermiştir:

“Olmadı pek fazla, olmadı, yine eskisi gibi testimi çözdüm”

Ders çalışma yönteminde değişiklik olmadığını ifade eden diğer öğrenciler ise sadece *“olmadı”* diyerek veya yukarıda ifade edilen cevaplara benzer cevaplar vermişlerdir.

Bu soruya cevap veren katılımcıların 14’ü AG uygulamalarının kullanımı sonrasında evde ders çalışma yönteminde değişiklik olmadığını ifade ederken; 16’sı evde ders çalışma

yönteminde değişiklik olduğunu ifade etmiştir. Ders çalışma yönteminde değişiklik olduğunu ifade eden katılımcılar derse daha çok çalıştıklarını, matematik dersini daha çok sevdiklerini, soru çözümünde modelleme yaparak çözmeye çalıştıklarını, daha verimli çalıştıklarını ve evde yararlanabilecekleri başka AG uygulamalarını araştırdıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmanın beşinci sorusunda araştırma sürecinin başında ve sonunda katılımcıların AG uygulamaları hakkında fikirlerinde değişim olup olmadığına cevap aranmıştır.

“Beş haftalık ders sürecinin başında ve sonunda AG uygulamaları hakkındaki fikirlerin değişt mi? Değiştirse nasıl değişt?” sorusuna verilen cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15.

AG uygulamaları hakkındaki fikir değişimine yönelik analiz sonuçları

		f
AG Uygulamaları	Değişmedi	13
Hakkındaki	Zamanla daha olumlu	15
Fikir Değişimi	Zamanla daha olumsuz	4

Tablo 15 incelendiğinde 32 katılımcının 13’ü fikirlerinin değişmediğini ifade ederken 15’i zamanla daha olumlu fikirleri olduğunu, 4’ü ise süreç boyunca daha olumsuz fikirler edindiğini ifade etmiştir.

AG uygulamaları hakkındaki fikirlerinde herhangi bir değişim olmadığını ifade eden katılımcılardan K2 şöyle cevap vermiştir:

“Değişmedi, en başından beri zaten çok sevmişim”

Benzer şekilde K4 şöyle cevap vermiştir:

“Ya değişmedi, çünkü zaten başından sonunda kadar çok iyiydi, o yüzden çok değişmedi”

K6 şöyle cevap vermiştir:

“Yok değişmedi, ben güzel bir etkinlik olacağını tahmin ediyordum öyle de oldu”

K12 şöyle cevap vermiştir:

“Hayır hayır değişmedi, çünkü AG uygulaması bence iyi bir uygulama”

Zamanla daha olumlu fikirleri oluştuğunu ifade eden katılımcılardan K2 şöyle cevap vermiştir:

“İlk başta pek anlamamıştım, yani bilmiyordum, pek heyecanlı değildim ama sonlara doğru giderek yani beni daha heyecanlandırdı daha çok işte derse kattı öğretmenim”

K5 şöyle cevap vermiştir:

“Yani daha önceden hiçbir fikrim çok fazla yoktu nasıl olduğunu bilmiyordum ama öğrenince daha eğlenceli olduğunu düşündüm”

Benzer şekilde K9 şöyle cevap vermiştir:

“Değişti ilk başlarda AG uygulaması bana sıkıcı geliyordu daha çok, ama böyle ilerleyen süreçte bayağı eğlenmeye başladım yani konularda da ders konusunda da “

K10 şöyle cevap vermiştir:

“Evet değişti, ilk başta sıkıcı bir şey sanmıştım, en başlarda sıkıcı geldi sonra en son çok güzel bir şey olduğunu fark ettim çok güzeldi”

K16 şöyle cevap vermiştir:

“İu değişti aslında daha çok anladım, ilk başta ben farklı bir şey anlamıştım siz şey yapacağınız zaman, ben daha çok böyle gorsel ve ses olacağını bilmiyordum ama bence güzeldi”

K17 şöyle cevap vermiştir:

“Değişti, eskiden böyle kötü tanıyordum sonra bir baktım resimler çıkıyor böyle böyle işlemlerin falan cevaplarını gösteriyor böyle matematik sorusunun anlamını gösteriyor hangi araba gibi şeyler öyle değişti”

K21 şöyle cevap vermiştir:

“İlk başta geldiğinizde öğretmenim, uu biraz saçma bir şey ne olabilir teknoloji ile ama en son beşinci haftada çok güzel bir şey olduğunu öğrendim hani o derse etkimi daha çok arttırdı dersimi değiştirdi, fikrim değişti evet”

AG uygulamaları hakkında zamanla daha olumsuz fikirleri olduğunu ifade eden katılımcılardan K14 şöyle cevap vermiştir:

“İyi bir şey oldu böyle ilk girdiğimde çok heyecanlandım böyle ooo çok iyi olacak tablet getireceğiz ekrandan bakacağız falan öyle oldu ama şu an gittikçe bir ay falan olduğu için böyle heyecanım çok dindi, yani çok böyle her zaman sürmedi ama güzel sevdim yani”

AG uygulamaları sayesinde özgüveninin arttığını ifade eden K1 şöyle cevap vermiştir:

“Değişti, mesela bir soruda öğretmen kalk diyordu, kendime güvenemiyordum, artık anlamaya başladım ve yapabileceğime inanıyorum”

Bu soruya cevap veren katılımcıların 13’ü AG uygulamaları hakkındaki fikirlerinin değişmediğini ifade etmişlerdir. Katılımcıların 15’i AG uygulamaları hakkındaki fikirlerinin

zamanla daha olumlu yönde değiştiğini ifade ederken 4'ü olumsuz yönde değiştiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın altıncı sorusunda AG uygulamaları ile desteklenmiş ders ortamında katılımcıların sınıf ortamını ve arkadaşları ile etkileşimlerini nasıl değerlendirdiklerine cevap aranmiştır.

“Ders süreci boyunca sınıf ortamını ve arkadaşlarıyla olan etkileşimini nasıl değerlendirirsin?” sorusuna katılımcıların vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16.
Sınıf ortamı ve arkadaş etkileşimine yönelik analiz sonuçları

		f
Sınıf Ortamı ve Arkadaş Etkileşimi	İyi	11
	Gürültülü olması	10
	Yardımlaşma ve dayanışmanın artması	4
	Derse ilginin artması	1

Tablo 16 incelendiğinde 26 katılımcının 11’i sınıf ortamı ve arkadaş etkileşimini “İyi” olarak değerlendirirken 10’u sınıf ortamının gürültülü olduğunu, 4’ü yardımlaşma ve dayanışmanın arttığını ifade etmiştir. 1 katılımcı ise derse ilgisinin arttığını ifade etmiştir.

Sınıf ortamını ve arkadaşları ile olan etkileşimini “İyi” olarak değerlendiren katılımcılardan K6 şöyle cevap vermiştir:

“İyi yani güzeldi birlikte bir etkinlik yapmış olduk çok da eğlendik”

Benzer şekilde K20 şöyle cevap vermiştir:

“Çok güzel değerlendiririm hocam, böyle uu nasıl anlatsam size böyle arkadaşlarımla, güzel bir AG uygulaması, eğlenme ile güzel oluyor”

K21 şöyle cevap vermiştir:

“Şöyle değerlendiririm, bence böyle bir uygulamayı u bizim sınıftaki arkadaşlarımızla çok etkili kullandık çok konuştuk konuşarak hallettik bütün her şeyi biraz konuştuk yani konuşarak hallettiğimiz için çok bayağı etkileşimdeydik yani arkadaşlarımla”

K22 şöyle cevap vermiştir:

“U sınıf çok neşeliydi o tableti tutunca, telefonu tutunca herkes çok mutlu oluyordu çok eğleniyordu sınıfta kahkahalar oluyordu, çok sevinçli oluyordu yani derste sınıf, bu kadar”

K28 şöyle cevap vermiştir:

“U sınıf ortamı çok iyiydi çok beğeniyordum u ondan sonra arkadaşlarımla etkileşimim gayet iyiydi onları da çok seviyorum şu an da çok özlüyorum öyle”

Sınıf ortamını gürültülü olduğunu ifade eden katılımcılardan K7 şöyle cevap vermiştir:

“Bilemiyorum garipti ve şaşırtıcıydı”

Öğretmen: *“Garipti ve şaşırtıcıydı derken ne demek istiyorsun?”*

K7: *“Yani çok şaşırdık yani onu falan görünce arkadaşlarımla, öyle cevap vereyim, güzeldi ama çok konuşuyorlardı arkadaşlarım”*

Benzer şekilde K10 şöyle cevap vermiştir:

“Güzeldi bir tek bazen fazla gürültü oluyordu, yoksa her şey çok güzeldi”

K14 şöyle cevap vermiştir:

“Biraz böyle şey oldu herkes tablet getirmeye başladı, yok ben oturacağım gel sen otur falan filan gibi çok kavga gibi şeyler sıkışıklıklar oldu ama sonra pek çok şeyi izledik arkadaşlarımızla”

K16 şöyle cevap vermiştir:

“Ya çok gürültü oldu çok rahatsız oldum o konuda, sürekli herkes en öne geçip çekmek istiyordu, bakmak istiyordu, onun yerine farklı olabilirdi belki öyle telefonda çünkü kodu okutunca herkes şey oluyordu telefonu olmayanlar için zor oluyordu, sürekli biz kavga ettik o yüzden gürültü olmuştu çok o yüzden bence iyi değildi”

Yardımlaşma ve dayanışmanın arttığını ifade eden katılımcılardan K4 şöyle cevap vermiştir:

“Uı bazen telefon olmuyordu ve arkadaşlarımdan falan bakıyordum, yani yardımlaşma falan arttı, yardımlaşmalar oldu sınıfta, mesela uı telefonlar yokken mesela bu uygulama yokken hiç yardımlaşma yoktu sınıfta”

K13 şöyle cevap vermiştir:

“Uı şöyle değerlendiririm, yani daha iyiydim, uı matematik konusunda çalışırken daha rahat yardımlaşarak beraber çalıştık o okutma şeyi ile, daha eğlenceliydi yani”

K15 şöyle cevap vermiştir:

“Uı arkadaşlarımla daha çok yardımlaştık, uı sınıf ortamı eğlenceli oldu daha çok”

Derse ilgisinin arttığını ifade eden K2 ise şöyle cevap vermiştir:

“İyi değerlendiririm, arkadaşlarımla derse daha fazla ilgimiz arttı”

Bu soruya cevap veren katılımcıların 11’i sınıf ortamını ve arkadaşları ile etkileşimi iyi olarak değerlendirirken 10’u sınıf ortamını gürültülü olduğunu, 4’ü yardımlaşma ve

dayanışmanın arttığını ifade etmişlerdir. Sınıf ortamının gürültülü olduğunu ifade eden katılımcılar bunun sebebinin genellikle karekod okutunca çıkan AG modellerini daha iyi görebilmek istemeleri sonucunda ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların 1'i ise sınıf ortamının ve arkadaş etkileşiminin iyi olduğunu ve derse olan ilgisinin arttığını ifade etmiştir.

Araştırmanın son sorusunda AG uygulamaları ile desteklenmiş ders ortamında katılımcıların AG uygulamalarını kullanırken karşılaştıkları herhangi bir problem, güçlük veya eksiklik olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır.

“Matematik dersinde AG uygulamalarını kullanırken karşılaştığın problemler, güçlükler veya eksiklikler oldu mu? Olduysa neler olduğunu açıklar mısın?” sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar doğrultusunda yapılan analiz sonuçları Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17

AG uygulamaları kullanılırken karşılaşılan problemler, güçlükler veya eksikliklere yönelik yapılan analiz sonuçları

	f	
AG'nin zorlukları	Zorlanmadım	19
	Teknik sorunlar oldu	4

Tablo 17 incelendiğinde 23 katılımcının 19'u AG uygulamalarını kullanırken herhangi bir problem, güçlük veya eksiklik ile karşılaşmadıklarını ifade ederken 4'ü AG uygulamalarını kullanırken bazı teknik sorunlar ile karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

AG uygulamalarını kullanırken herhangi bir problem, güçlük veya eksiklik olmadığını ifade eden katılımcılardan K13 şöyle cevap vermiştir:

“Aslında olmadı yani hiç olmadı, basittiler, kolaydılar, güzellerdi”

K22 şöyle cevap vermiştir:

“Yani açıkçası çok olmadı çünkü u siz sonucu buluyorsunuz resimleri açtığınızda da o size oradan sonucu eğlenceli şekilde anlatıyor o yüzden çok güzeldi yani zorluk çıkmadı bu kadar”

AG uygulamalarını kullanırken herhangi bir problem, güçlük veya eksiklik ile karşılaşmadığını ifade eden katılımcıların çoğu soruya sadece *“Olmadı”* diyerek cevap vermişlerdir.

AG uygulamalarını kullanırken bazı teknik sorunlar ile karşılaştığını ifade eden katılımcılardan K8 şöyle cevap vermiştir:

“İu oldu, şöyle benim telefonum eski model bir telefon olduğu için bir türlü yüklenmiyordu, yüklense de açılmıyordu, hani böyle eski model telefonlar için de yüklenebilir olsaydı bence ço güzel olurdu, böyle bazen de karekodu okumuyordu, yüklense bile bazen karekodu okumuyordu yani, pek fazla böyle şekil görüntü değişikliği falan yapmam gerekiyordu”

K14 şöyle cevap vermiştir:

“Aslında sadece tabletimle ilgili şeyler oldu başka bir şey olmadı yani tabletimin kamerası kötü gibi şeyler oldu, başka bir şey olmadı”

Benzer şekilde K16 şöyle cevap vermiştir:

“İşte problem tek olarak telefon açılmadı, o konudan çok zorlandık bütün arkadaşlarım zorlandık, çok denedik o problem oldu sadece”

K30 şöyle cevap vermiştir:

“İki birkaç tane oldu olanlar da bazen AG uygulamalarının şeyin animasyonlu olan kısımları hiç gösterememesi biraz bana eksik gibi geliyordu, sonra kapatıp açınca tekrar oluyordu birazcık eksiklik gibi geliyordu, uı bir de bazen tanıyamıyordu bazen kodları”

Bu soruya cevap veren katılımcıların %82.6'sı AG uygulamalarını kullanırken herhangi bir problem, güçlük veya eksiklik ile karşılaşmadığını ifade ederken % 17.3'ü ders sürecinde katılımcıların kullandıkları tablet veya telefon modellerinin eski sürüm işletim sistemlerine sahip olması, kamera çözünürlüklerinin yeterli kalitede olmaması veya bazı telefon veya tablet kameralarının karekodları tanımlayamadığı ve dolayısıyla AG modellerinin görüntülenememesi gibi bazı teknik problemler ile karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Araştırma neticesinde elde edilen bulgular benzer araştırmalarda elde edilen bulgularla ile karşılaştırılmış ve tartışılmıştır. Son olarak çalışmanın sonuçlarından hareketle önerilere yer verilmiştir.

5.1.Tartışma

Çağımız hayatının tüm ortamlarındaki gibi eğitim ortamlarında da teknoloji tüm yenilikleriyle yer almaktadır. Eğitim ortamlarında teknolojinin yaygınlaşması öğrencilerin ilgisinin de teknolojik cihazlar üzerinde toplanmasını sağlamaktadır. Eğitim ortamlarında öğrenciler üzerinde en çok etki bırakan teknolojilerden biri de sanal ortamlardır. Sanal ortamlar öğrencilere materyal ve zengin etkileşim olanakları sunarak eğitimlerine destek olma noktasında önemli bir yere sahip olsa da en büyük sınırlılıkları bünyesinde barındırdıkları gerçek ortamların noksanlığıdır. Gerçek dünyadan tamamen soyutlanan ders ortamının öğrencilerin bilişsel gelişimlerine negatif etkileri olan en önemli faktörlerden biri olduğu bilinmektedir (Vygotsky, 1986). Tam da bu noktada sanal ortamla gerçek dünya ortamını birleştirerek eş zamanlı olarak etkileşimler kurma imkânı sunan AG teknolojisinin bu eksikliklerin üstesinden gelme noktasında önemli bir değere sahip olduğu görülmektedir. Hsaio ve arkadaşları (2010) AG teknolojisinin okul derslerinde kullanılırken okul müfredatına uygun olması, öğrenme sürecine doğru şekilde entegre edilmesi ve müfredatların tasarlanması aşamasında etkili etkileşimlerin oluşturulması gerektiğini ifade etmektedir. Bu sebeple okul derslerinin AG uygulamaları ile desteklenmesi sonucunda anlamlı öğrenmelere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde Clark ve Kozma'nın öğretimde aracın mı yoksa yöntemin mi daha etkili olduğu üzerine farklı

düşünceleri olduğu görülmektedir. Clark (1983, 1994) öğrenme ortamının öğrenmeye katkısının olmadığını, aracın sadece taşıma görevi gördüğü ve mesajın iletilme maliyeti ve kapsamı üzerinde bir etkisinin olduğunu ifade etse de, ortamın öğrenme üzerinde önemli etkileri olduğunu savunan Kozma (1991, 1994) ise yöntemin kullanılmasında aracın önemli bir değere sahip olduğunu ve bunun görmezden gelinemeyeceğini savunmaktadır.

Öğrenme ortamlarında kullanılan yöntem ve araçların çeşitlendirilmesini isteyen ve dijital yerliler olarak adlandırılan günümüz öğrencilerinin en kolay ulaşabilecekleri araç mobil cihazlardır. Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini üzerinde toplama avantajına sahip olan mobil cihazların, AG teknolojisi ile öğrenme ortamlarında birlikte kullanılması öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, öğretimsel yeteneklerinin gelişimine yönelik etkisi merak konusudur (Matcha ve Rambli, 2013). Yapılan bu çalışma kapsamında da AG uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarıları ve AG uygulamaları hakkındaki görüşleri incelenmiş ve çalışmanın bu bölümünde de uygulamalardan elde edilen bulgulara dayalı olarak çalışmanın amaçları doğrultusunda tartışma, sonuç ve ardından sonraki çalışmalara yönelik araştırmacılara sunulan önerilere yer verilmiştir.

Uygulama öncesi grupların matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri konusunda akademik başarıları düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan başarı testi ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buradan hareketle AG öğrenme materyalleri ile öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim materyalleri ile öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri konusunda akademik başarılarının birbirine eşit olduğu saptanmıştır. Bu sonuçla deney ve kontrol

grubunun birbirine denk olduğu ve matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri konusunda başarıları arasında seviye farkı olmadığı görülmüştür.

Çalışma kapsamında 4. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri konusunda deney grubuna AG uygulamaları ile düzenlenmiş etkinlikler ile 5 haftalık ders işlenmiştir. 5 haftalık süreç sonunda gruplara tekrar uygulanan matematik başarı testi son-test puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu ve grupların başarı düzeyi ortalamaları arasında fark olduğu görülmektedir. Yine grupların ön-test ve son-test sonuçları incelendiğinde geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark görülmezken AG uygulamaları ile desteklenmiş öğretimin yapıldığı deney grubunun ön-test ve son-test başarı düzeyi ortalamalarında artış olduğu ve anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu fark öğretim ortamlarının AG uygulamaları ile desteklenmesinin etkili sonuçları olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar alan yazındaki diğer çalışmalarla da tutarlıdır (Fleck ve Simon, 2013; Abdüsselam ve Karal, 2012; Cai vd., 2014; Özarslan, 2013; Shelton ve Hedley, 2002; İbili, 2013; Liu, Tan ve Chu, 2007; Shelton ve Stevens, 2004; Sin ve Badioze-Zaman, 2010; Vilkoniene, 2009). Matematik becerilerinin temelini oluşturan dört işlem konusu gerek matematiğin soyut yapısı gerek materyal eksikliği gerekse süreç boyunca öğrencilerin anlamlandırmalarına yardımcı olan somutlaştırmaların yeterince yapılmaması sebebiyle öğrenciler tarafından zor öğrenilmektedir. Bu sebeple matematik, öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini yeterince çekememekte ve dahi öğrencilerin korktuğu bir ders olmaktan öteye geçememektedir. AG'nin başarıya etkisinin birçok sebebi olabilir. Bunlar öğrencilerin ilk defa teknoloji ile karşılaşmış olmaları (Yılmaz, Küçük ve Göktaş, 2016), eğitim ortamına yeni teknolojiler dahil edilerek öğrencilerin ilgisini ve dikkatlerini çekmesi (Bujak, Radu, Catrambone, MacIntyre, Zheng ve Golumbski, 2013), onların ders süresi boyunca aktif hale getirerek motivasyon sağlanması (Küçük, 2015; Kreijns, Acker, Vermeulen ve Buuren, 2013;

Shen, Liu ve Wang, 2013), AG uygulamalarının yapısı itibariyle 3B nesnelerin belirmesinin öğrencilerde bir sihir izlenimi oluşturması (Billighurst, Kato ve Poupyrev, 2001; Wojciechowski ve Cellary, 2013) olabilir. Gerçek dünya görüntüsü üzerine görsel, ses, video, animasyon, 3B nesnelere dahil eden AG uygulamaları ile soyut konuların somutlaştırılmasında öğrencilere yardımcı olduğu, anlamlı öğrenmeler sağladığı, görece öğrenilmesi zor olarak düşünülen konuların öğrenilmesini kolaylaştırdığı ve eğitim sürecinde öğrenci başarısını önemli derecede etkilediği (Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard, 2006; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013; Bujak vd., 2013; Shelton ve Hedley; 2002), öğrencilerin dersi heyecanla takip etmelerini sağladığı (Mahadzir ve Phung, 2013), öğretmene ders süreci boyunca daha fazla soru sorarak aktif katılım göstermeleri ile öğrenci başarısının arttığı (Delello, 2014; Sarıkaya, 2015; Zhang, Sung, Hou ve Chang, 2014) düşünülmektedir. AG uygulamaları ile desteklenmiş öğrenme ortamlarında öğrencilerin duyu organlarının harekete geçmesi ve aktif bir yapıda olmasından kaynaklı olarak psikomotor becerilerinin geliştiği (Hanson ve Shelton, 2008), uygulama sürecinde öğrencilerin bizatihi kendilerinin yer almasıyla kişisel tecrübelerinin arttığı (Matsumoto vd., 2009; Müller ve Ferreira, 2004) belirtilmektedir.

Bu sebepler göz önüne alındığında AG teknolojisinin eğitim ortamlarında etkili bir materyal olarak kullanılacağı alanyazında da işaret edilmektedir (Fleck ve Simon, 2013; Matcha ve Rambli, 2013; Medicherla, Chang ve Morreale 2010; Núñez, Quirós, Núñez, Carda, Camahort ve Mauri 2008; Perez-Lopez ve Contero, 2013; Sin ve Badioze-Zaman, 2010; Tian, Endo, Urata, Mouri ve Yasuda, 2014). Alanyazın incelendiğinde AG teknolojisinin öğrenme ortamına dâhil edilmesiyle akademik başarının arttığına yönelik bu çalışmayla benzerlik gösteren çalışmalara rastlanmaktadır (Balog, Pribeanu ve Lordache, 2007; Fidan, 2018; İbili, 2013; Jerry ve Aaron, 2010; Kondo, 2006; Şahin, 2017). Bu çalışmalar doğrultusunda AG destekli öğrenme ortamlarının akademik başarıyı arttırdığı

ifade edilebilir. Öte yandan AG destekli öğrenme ortamların öğrencilerin akademik başarısını artıracığı konusunda kesinlik sunamayacağı ancak materyal çeşitliliği sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkisinin olduğu belirtilmiştir (Kaufmann, 2003; Martin, Sexton, Franklin, Gerlowich ve McElroy, 2009). Dunleavy ve Dede (2014) ise süreç boyunca öğrencilerin kritik düşünme ve araştırmacı kimliğini ön plana çıkaran AG destekli öğrenme ortamlarının alternatif öğrenme yolları oluşturduğunu vurgulamıştır. Diğer yandan öğrencilerin akademik başarılarının artmasındaki bir diğer neden olarak da öğrencilerin hemen hepsinin AG teknolojisi ile daha önce tanışmamasından kaynaklı olarak öğrencilerde oluşan merak duygusunun uyanması ile derse katılımlarının artması ve minimum seviyede devamsızlık yapılması gösterilebilir. Uygulamayı yapan öğretmen öğrencilerin devamsızlık yapmaktan kaçındıklarını, ders sürecinde derse katılım gösterdiklerini ve AG nesnelere yönelik büyük bir merak duygusu oluştuğunu gözlemlemiştir. Merak duygusunun insanların öğrenmesinde önemli bir etken olduğu (Harty ve Beall, 1984), hatta çoğu araştırmacı tarafından bir önşart olduğu (Carlin, 1999) belirtilmektedir.

Çalışmanın nitel aşamasında deney grubu öğrencileri ile bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan deney grubu öğrencileri ders ortamına dahil edilen AG uygulamalarının faydaları hakkında ders konularını daha kolay ve daha iyi öğrendiklerini, öğrendiklerini hatırladıklarını, derse ilgilerinin arttığını, derse istekli geldiklerini, ders süreci boyunca aktif olduklarını, eğlendiklerini ve akademik başarılarının arttığını ifade etmişlerdir. Yine AG uygulamaları ile desteklenmiş matematik dersine ilişkin görüşme yapılan deney grubu öğrencileri duygu ve düşünce değişimine yönelik derse karşı daha heyecanlı olduklarını, daha iyi ve daha kolay anladıklarını, matematiği sevdiklerini, matematik dersinin eğlenceli olduğunu ve soyut matematik konularını zihinlerinde canlandırabildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik hoşlarına giden etkinliklerin eğlenceli, kolay ve öğrenilenlerin akılda kalıcı olması, 2B/3B ve

animasyonlu modellerin olması, derste aktif olma ve eksiklerini fark etmeleri olarak ifade etmişlerdir. Ders ortamına teknolojiyi dâhil ederek z kuşağı veya dijital yerliler olarak adlandırılan çağımızın öğrencilerinin teknolojiyi kullanabildikleri durumlarda daha çok eğlendikleri görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde de bu ifadelere paralel olarak eğitim ortamına AG uygulamalarının dahil edilmesinin öğrencilerin konuları anlamalarını kolaylaştırdığı (Gün, 2004; İbili, 2013; Kaufmann, 2003; Núñez vd., 2008; Sarıkaya, 2015; Shelton ve Hedley, 2002), öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak derse aktif katılımlarını sağladığı (Abdüsselam ve Karal, 2012; Bai vd., 2013; Delello, 2014; Dunleavy vd., 2008; Yusoff ve Dahlan, 2013), derse ilgilerini arttırdığı (Dellelo, 2014; İbili ve Şahin, 2013; Perez-Lopez ve Contero, 2013; Tomi ve Rambli, 2013; Yen vd., 2012), ders süreci boyunca eğlendiği yönündeki sonuçlar (Rambli vd., 2013; Taşkiran vd., 2015; Tami ve Rambli, 2013; Zarzuela vd., 2013) bu ifadeleri destekler niteliktedir.

AG materyallerini kullanmada öğrencilerin fazla zorluk yaşamadığı ve pek çok öğrencinin kolaylıkla kullandığı belirlenmiştir. Ders sürecinde yaşanan zorluğun çoğunlukla AG uygulamalarının yüklendiği akıllı cihazların (telefon, tablet vb.) işletim sistemlerinin eski sürüme sahip olmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmede de öğrenciler çoğunlukla AG uygulamalarını kullanırken zorlanmadıkları veya bir problemle karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. AG uygulamalarını kullanırken problem yaşadığını ifade eden öğrenciler ise bu problemin teknik bir durumdan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu durum teknoloji ile iç içe olan günümüz öğrencilerinin AG öğrenme materyalini kolaylıkla kullanabildiğini göstermektedir. Alan yazın incelendiğinde de öğrencilerin AG öğrenme materyalini kolaylıkla kullanabildiğini gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir (Sin ve Badioze-Zaman, 2010; Özarslan, 2013; Taşkiran vd., 2015; Tomi ve Rambli, 2013; Tian vd., 2014). AG uygulamalarını destekleyen akıllı cihazları kullanan öğrencilerin cihazları kullanmayan öğrencilerle yardımlaştığı, ders süreci boyunca öğrenciler arasında bir

dayanışma olduğu ve işbirliği yeteneklerinin geliştiği görülmüştür. Yapılan görüşmede de AG uygulamalarının dâhil edildiği sınıf ortamı ve sınıf içi etkileşime yönelik olarak da öğrenciler sınıf ortamı ve etkileşimin iyi olduğunu, yardımlaşma ve dayanışmanın arttığını ifade etmişlerdir. AG uygulamalarının dâhil edildiği sınıf ortamlarında etkileşimin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında da AG uygulamalarının sınıf içi etkileşimi arttırdığı (Sin ve Badioze-Zaman, 2009; Cai vd., 2014; Taşkıran vd., 2015; Matcha ve Rambli, 2013; Yen vd., 2013) ve öğrencilerin sosyal bir çevre içerisinde diğer bireylerle ilişkiler kurarak işbirliği yeteneklerinin arttığı (Billingham vd., 2001; Kaufmann, 2003; Matcha ve Rambli, 2013; Yuen vd., 2011) ifade edilmektedir. Öte yandan sınıf ortamıyla ilişkin bazı öğrenciler sınıf ortamında gürültü yaşandığını da ifade etmiştir. Sınıf içerisinde oluşan gürültünün öğrencilerin AG uygulamalarını bir sihir olarak görme, ders ortamında öğrencilerin daha önce AG teknolojisini deneyimlememelerinden kaynaklı oluşan şaşkınlık, sanal nesnelere yönelik oluşan merak duygusu ve öğrenciler arasında oluşan etkileşim ve bu etkileşim ve şaşkınlık neticesinde öğrencilerin birbirlerine dönüt vermelerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Uygulamayı yapan öğretmenin de beş haftalık ders sürecinin ilk 1-1,5 haftalık süresinde sınıf ortamında gürültü olduğunu, sınıf yönetiminin zorlaştığını fakat zamanla öğrencilerin derste AG uygulamalarının kullanımına alışmasından kaynaklı olarak gürültünün azaldığını ve sınıf yönetimin tekrar kontrol altına alındığını buna karşın öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik ilgilerinin azalmadığını gözlemlemiştir. Bu durum alan yazında İbili (2013)'nin yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir. Yılmaz ve Batdı (2016)'nın yaptığı çalışmada AG uygulamalarının olumsuz yönlerinden birisi olarak ders ortamında gürültünün oluştuğunu belirtmeleri de bu durumu desteklemektedir.

5.2.Sonuç

Çalışmanın bulgularından elde edilen sonuçlara göre AG teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Somut işlemler döneminde olan 4. Sınıf öğrencilerinin, matematik konularının soyut kavramlardan oluşması sebebiyle öğrencilerin bu kavramları anlamakta zorlandığı ancak buna karşın AG uygulamalarının soyut kavramları somutlaştırıcı özelliği sayesinde öğrencilerin etkili ve kolay öğrendiği, gerçeklik hissi veren görselleştirme özelliği sayesinde AG uygulamalarının öğrencilere ilginç ve ilgi çekici gelmesi ve bu sayede de öğrencilerin derse istekliliğinin ve derste aktif katılımının arttığı ve konuları günlük hayatla ilişkilendirebilme özelliği sayesinde öğrenmeyi kolaylaştırdığı söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin AG öğrenme materyallerinin kullanıldığı derslerde daha çok eğlendikleri, merak duygusunu arttırdığı, istekli olarak derse geldikleri ve derste aktif katılım gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

5.3.Öneriler

Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf matematik dersi doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemleri ünitesi için AG materyalleri geliştirilmiştir. Alan yazın incelendiğinde özellikle matematik dersinde AG teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmaların azlığı göze çarpmaktadır. Gelecek çalışmalarda matematik dersinin diğer konularında ve farklı yaş grupları için AG materyalleri geliştirilerek etkileri incelenebilir.

Çalışma için geliştirilen AG uygulamaları mobil cihazlar üzerinden görüntülenmiştir. Geliştirilen AG uygulamalarının daha gerçeğe uygun uygulanması için AG gözlükleri veya sanal perdeler kullanılabilir.

Bu çalışmada kullanıcıların AG uygulamaları hakkındaki görüşleri geliştirilen görüşme formu ile alınmıştır. Gelecek çalışmalarda daha zengin veri toplama araçları ile AG uygulamalarının tutum, motivasyon, bilişsel ve duyuşsal yük etkisi de incelenebilir.

Çalışma için geliştirilen AG uygulamalarında yer alan 3B nesnelere öğrencilerin ekrandaki nesnelere dokunarak hareket ettirme, döndürme, büyütme, küçültme, yakınlaştırma ve uzaklaştırma hareketlerini yapmasına imkân tanımayacak şekilde tasarlanmıştır. Gelecek çalışmalarda geliştirilecek AG uygulamalarında bu hareketlere yer verilerek öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılabilir.

Çalışmada kullanılan AG uygulaması, Vuforia SDK eklentili Unity3D oyun motoru kullanılarak android işletim sistemi tabanlı cihazlarda çalışabilir şekilde geliştirilmiştir. Gelecek çalışmalar için farklı AG platformları kullanılarak Ios, Windows, Linux işletim sistemleri ile uyumlu şekilde çalışacak uygulamalar tasarlanabilir.

Çalışma için geliştirilen AG uygulamaları yalnızca sınıf içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. Gelecek çalışmalarda öğrencilerin evde çalışabilmelerine imkân tanıyacak şekilde tasarlanarak öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- About ZooBurst. (2020). 17 Nisan 2020 tarihinde http://www.zooburst.com/zb_about.php sayfasından erişilmiştir.
- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H. (2012). “Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği”. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 170-181.
- Akbari, M. (2014). Artırılmış Gerçekliğin Uygulanması. Tabor, M., Bloor, R. (ed.), içinde Mobil Geliştiricinin Galaksi Rehberi. Bremen Almanya: Enough Software GmbH + Co. KG. 220.
- Altun, M. (2010). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (15.Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Yayınevi.
- Aurasma. (2020). 19 Nisan 2020 tarihinde <https://www.aurasmaproject.weebly.com/> sayfasından erişilmiştir.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. Presence: *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Azuma, R. (1999). The challenge of making augmented reality work outdoors. *Mixed Reality: Merging Real and Virtual Worlds*, 379–390.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. and MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(6), 34-47. doi: 10.1109/38.963459

- Bai, Z., Blackwell, F. and Coulouris, G. (2013). *Through the looking glass: Pretend play for children with autism. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality'de sunulmuş bildiri, University of South Australia, Australia.*
- Balog, A., Pribeanu, C. and Lordache, D. (2007). Augmented Reality in Schools: Preliminary Evaluation Results from a Summer School. *International Journal of Social Sciences*, 2(3).
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231–274.
- Battista, M. T. (2001). Shape makers: A computer environment that engenders students' construction of geometric ideas and reasoning. In J. Tooke & N. Henderson (Eds.), *Using information technology in mathematics education* (ss.105-120). USA: The Haworth Pres.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi (11.baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Berney, S. and Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A metaanalysis. *Computer & Education*, 101,150-167.
- Billinghurst, M., Kato, H. and Poupyrev, I. (2001). "The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality", *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8.
- Billinghurst, M., Kato, H., and Poupyrev, I. (2001). *Collaboration with tangible augmented reality interfaces*. Paper presented at the HCI International.
- Boyraz, G. ve Kırıcı, P. (2019). "UNITY 3D Oyun Yapma Simulatörü ile 3D Oyun Tasarımı". *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 2(3), 225-229.

- Bujak, K.R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R. and Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers and Education*, 68, 536–544.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, S., Wang, X. and Chiang, F.K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31– 40. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018/>
- Carlin, K.A. (1999). The impact of curiosity on learning during a school field trip to the zoo. *Unpublished doctoral dissertation, University of Florida, Florida*.
- Caudell, T. P. and Mizell, D. W. (1992). *Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. Twenty-Fifth Hawaii International Conference'da sunulmuş bildiri, Hawaii*.
- Chen, Y. (2013). *Learning protein structure with peers in an ar-enhanced learning environment*. (Doktora tezi). Washington Üniversitesi, ABD
- Cheng, K.-H., and Tsai, C.-C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Chiang, T. H., Yang, S. J. and Hwang, G. J. (2014b). Students' online interactive patterns in augmented reality-based inquiry activities. *Computers & Education*, 78, 97-108.

- Clark, R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53, 445-459.
- Clark, R.E. (1994). Media Will Never Influence Learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-29.
- Creswell, J. W. (2015). *30 Essential skills for the qualitative researcher*. Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Desen, Nitel, Nicel ve Karma Yaklaşımlar*. Çeviri Ed. Selçuk Beşir Demir. (3. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Çavaş, B., Huyugüzel Çavaş, P. ve Taşkin Can, B. (2002). Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116.
- Çelik, H. C. ve Bindak, R. (2005). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık.
- Davis L.L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295-311.
- Delice, A. (2010). *Nitel araştırmalarda örneklem sorunu. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 1969-2018.
- Dunleavy, M., Dede, C. ve Mitchell, R. (2008). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.

- Dunleavy, M. ve Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 735-745.
- El Sayed, N. A., Zayed, H. H. and Sharawy, M. I. (2011). ARSC: Augmented reality student card. *Computers & Education*, 56(4), 1045-1061
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27
- Fazel, A. and Izadi, A. (2018). An interactive augmented reality tool for constructing free-form modular surfaces. *Automation in Construction*, 85, 135–145.
- FETCH! Lunch Rush. (2020). 12 Mayıs 2015 tarihinde <http://pbskids.org/apps/fetch-lunch-rush.html> sayfasından erişilmiştir.
- Fidan, M. (2018). *Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlilik inancına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Finkelstein, N. D., Perkins, K. K., Adams, W., Kohl, P. and Podolefsky, N. (2005). *Can computer simulations replace real equipment in undergraduate laboratories?*. In *AIP Conference Proceedings*, Department of Physics University of Colorado, Boulder 790, 101-108.
- Fleck, S. and Simon, G. (2013). *An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study*. 25. *Conference Francophone Sur Interaction Homme-Machine'nda sunulmuş bildiri*. Bordeaux, France
- Fleck, S., Simon, G. and Christian Bastien, J. M. (2014). *Aible: An inquiry-based augmented reality environment for teaching astronomical phenomena*. *2014 IEEE International*

Symposium on Mixed and Augmented Reality - Media, Art, Social Science, Humanities and Design'da sunulmuş bildiri. München, Germany.

Fraenkel, J., Wallen, N. and Hyun , H. H. (2012). *How to design and evaluate resarch in education (8th ed.)*. Boston: McGraw Hill.

Furht, B. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. Springer Science and Business Media

Gelibolu, M.F. (2009). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9. sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Liseans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

George, D. and Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide an Reference, 17.0 update (10a ed.)* Boston: Pearson

Gonzato, J. C., Arcila, T. and Crespin, B. (2008). *Virtual objects on real oceans*, GRAPHICON'2008, Russie, Moscou, 49–54.

Görgeç, İ., ve Tahta, H. (2005). Liselerde matematik öğretimi sürecindeki öğretmen davranışları ile öğrenci beklentilerinin karşılaştırılması. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*, 166, 113-122.

Grgurović, M. (2014). An application of the diffusion of innovations theory to the investigation of blended language learning. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 8(2), 155-170.

Guba, E. G. and Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(105), 163-194.

- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıömeroğlu, G., Şahin, Ç. ve Arcagök, S. (2014). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini değerlendirme ölçeğinin Türkçeye uygulama çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 297-315.
- Hamilton, K. and Olenewa, J. (2010). *Augmented reality in education* [PowerPoint slides]. Retrieved from Lecture Notes Online Web site: <http://www.authorstream.com/Presentation/k3hamilton-478823-augmented-reality-in-education/>
- Hanson, K. and Shelton, B. E. (2008). Design and development of virtual reality: Analysis of challenges faced by educators. *Journal of Educational Technology and Society*, 11(1), 27-32.
- Hartma, N. W. and Bertoline, G. R. (2005). *Spatial abilities and virtual technologies: Examining the computer graphics learning environment. Ninth International Conference on Information Visualisation'da sunulmuş bildiri*. London, UK.
- Harty, H. and Beall, D. (1984). Toward the development of a children's science curiosity measure. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(4), 425-436.
- Hsiao, K.F., Chen, N.S. and Huang, S.Y. (2010). Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. *Interactive Learning Environments*, 20(4), 331-349, DOI: 10.1080/10494820.2010.486682.

- Hsiao, K. and Rashvand, H. (2011). Integrating body language movements in augmented reality learning environment. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 1(1), 1-10.
- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi)*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İbili, E. ve Şahin, S. (2015). Geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterlilik algılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1), 332-350.
- Jerry, T. F. L. and Aaron, C. C. E. (2010). The impact of augmented reality software with inquiry based learning on students' learning of kinematics graph. *Education Technology and Computer*, 2, 1-5.
- Johnson, L., Adams, S. and Cummins, M. (2012a). *NMC horizon report: 2012 k-12 edition*. Ausitn, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., and Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133, DOI: 10.1177/1558689806298224.
- Kabaran, G. G. (2020). *Dijital materyal tasarımına yönelik bir hizmet içi eğitim programının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi)*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- Karal, H. ve Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. B. Akkoyunlu, A. İşman, & F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015 içinde* (s. 149–176). Ankara: Ayrıntı.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaufmann, H. (Şubat, 2003). *Collaborative augmented reality in education. Imagina 2003'de sunulmuş bildiri*. Monte Carlo, Monaco.
- Kaufmann, H. and Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers and Graphics*, 27(3), 339-345.
- Kelling, N. and Kelling, A. (2014). ZOOAR: Zoo based augmented reality signage. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 58th Annual Meeting'de sunulmuş bildiri*. Texas, ABD.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S. and Woolard, A. (2006). “Making it real”: exploring exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, (10), 163-174.
- Khan, F. M. (2013). The design and development of a multimediaassisted mastery learning courseware in learning of cellular respiration. *Proceedings of the 4th International Conference on Computing and Informatics, ICOCI 2013*, 28-30.
- Kirner, T.G., Reis, F.M.V. and Kirner, C. (2012). Development of an interactive book with Augmented Reality for teaching and learning geometric shapes. *Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6.
- Klopfer, E. and Yoon, S. (2004). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *Tech Trends*, 49(3), 41-49.

- Kondo, T. (2006). Augmented learning environment using mixed reality technology. In *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education*, 1, 83-87.
- Korkmaz, Ö. (2013). İlk ve orta öğretimde öğretimsel amaçlı teknoloji kullanımı. K. Çağıltay & Y. Göktaş (Ed.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler içinde* (s. 431–446). Ankara: Pegem Akademi.
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.
- Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7-19.
- Köysüren, M. (2018). *Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kreijns, K., Acker, F. V., Vermeulen, M. and Buuren, H. V. (2013). What stimulates teachers to integrate ICT in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education. *Computers in Human Behavior*, 29, 217–225.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: an introduction to its methodology*, (2. Baskı). London: Sage.
- Kumar, R. (2014). *Research Methodology: A step-by-step guide for beginners*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik*

- görüşleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. England: Cambridge University Press.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Liu, T. Y., Tan, T. H. and Chu, Y. L. (2007). 2D barcode and augmented reality supported english learning system. In *Computer and Information Science, 2007. ICIS 2007. 6th IEEE/ACIS International Conference on* (pp. 5-10). IEEE.
- Mahadzir, N. and Phung, L. F. (2013). The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in english language learning for national primary school. *Journal of Research & Method in Education*, 1(1), 26-38.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M. and Peire, J. (2011). New technology trends in ducation: seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57, 1893-1906.
- Martín-Gutiérrez, J., Navarro, R. E. and González, M. A. (2011, October). Mixed reality for development of spatial skills of first-year engineering students. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2011* (pp. T2D-1). IEEE.
- Martin, R. E., Sexton, C., Franklin, T., Gerlovich, J. and McElroy, D. (2009). *Teaching science for all children: An inquiry approach*. USA: Pearson.
- Matcha, W. and Rambli, D. R. A. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144–153

- Matsumoto, Y. & Sakamoto, K. & Nomura, S. & Hirotsu, T. & Shiwa, K. & Hirakawa, M. (2009). Activity replay system of life review therapy using mixed reality technology. *In Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, Hong Kong.
- Maxwell, J. A. (2008). Designing a qualitative study. *The SAGE handbook of applied social research methods*, 2, 214-253.
- Mayer, R. (2001). Multimedia learning. *Cambridge: Cambridge University Press*
- Morton, J.F., (1981). *Atlas of Medicinal Plants of Middle America, Vol. I*. Springfield, Illinois, USA: Thomas Publisher, p. 745-750.
- Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. Klagenfurt. <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173> sayfasından erişilmiştir.
- McCall R., Wetzel R., Loßchner J. and Braun A. K. (2011). Using presence to evaluate an augmented reality location aware game. *Pers Ubiquit Comput*, 15(1), 25-35.
- Medicherla, P. S., Chang, G. and Morreale, P. (2010). *Visualization for increased understanding and learning using augmented reality. International Conference on Multimedia Information Retrieval'da sunulmuş bildiri*. New York, USA.
- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. and Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *In Proceedings of Telemanipulator and Telepresence Technologies (SPIE)*, 282-292.

- Müller, D. and Ferreira J.M. (2004) MERVEL: A Mixed Reality Learning Environment for Vocational Training Mechatronics. *International Conference on Technology-Enhanced Learning*. Milano, Italy.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. *Nationall Council of Teachers of Mathmatics, 1*.
- Nelson, F. (2014). The past, present, and future of VR and AR: The pioneers speak. 19 Mart 2020 tarihinde <http://www.tomshardware.com/reviews/ar-vr-technology-discussion,3811-3.html> sayfasından erişilmiştir.
- Núñez, M., Quirós, R., Núñez, I., Carda, J. B. and Camahort, E. (2008). *Collaborative augmented reality for inorganic chemistry education. 5th WSEAS / IASME International Conference on Engineering Education'da sunulmuş bildiri*, Heraklion, Greece.
- Öksüz, C., Ak, S. ve Uça, S. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımınıailişkin algı ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 270-287.
- Özarslan, Y. (2013). *Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, A. S. ve Tabuk, M. (2004). Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarıları ve tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 142-152.
- Özmen, H. ve Özdemir, S. (2016). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Eğitimine Yönelik Düşüncelerinin Tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(24), 1691-1712.

- Park, B., Plass, J. L. ve Brünken, R. (2014). Cognitive And Efective Process in Multimedia Learning. *Learning And Instruction*, 29, 125-127.
- Perez-Lopez, D. and Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: a case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 12(4), 19–28. 18 Şubat 2020 tarihinde <http://eric.ed.gov/?id=EJ1018026> sayfasından erişilmiştir.
- Piaget, J. (1976). *Piaget's theory*. Springer Berlin Heidelberg
- Pope, C., Ziebland, S. and Mays, N. (2006). Analysing qualitative data. *Qualitative Research in Health Care*, 63-81.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Rambli, D. R. A., Matcha, W. and Sulaiman, S. (2013). Fun learning with ar alphabet book for preschool children. *Procedia Computer Science*, 25, 211–219.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E. and Perry, J. (2006). On location learning: Authentic applied science with networked augmented realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31–45.
- Sarıkaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schrier, K. (2006). *Using augmented reality games to teach 21st century skills*. ACM SIGGRAPH 2006 Educators program on - SIGGRAPH '06'da sunulmuş bildiri. New York, USA.

- Seferoğlu, S. S. (2009). *İlköğretim okullarında teknoloji kullanımı ve yöneticilerin bakış açıları. Akademik Bilişim 09'da sunulmuş bildiri.* Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Shelton, B. E. and Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. *In Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop*, (8) [Online] <http://ieeexplore.ieee.org/document/1106948/>
- Shelton, B. and Stevens, R. (2004). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking. In *Proceedings of the 6th international conference for the learning sciences.* Lawrence Erlbaum & Associates, Mahwah, NJ.
- Shen, C. X., Liu, R. D. and Wang, D. (2013). Why are children attracted to the Internet? The role of need satisfaction perceived online and perceived in daily real life. *Computers in Human Behavior*, 29(1), 185–192.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sin, A. K. and Badioze-Zaman, H. (2009). Tangible interaction in learning astronomy through augmented reality book-based educational tool. *Lecture Notes in Computer Science*, 5857, 302–313.
- Sin, A. K. and Badioze-Zaman, H. (2010). *Live Solar System (LSS): Evaluation of an Augmented Reality book-based educational tool.* 2010 International Symposium on Information Technology'de sunulmuş bildiri. Kuala Lumpur Convention Center, Malaysia.

- Sotiriou, S. and Bogner, F. X. (2008). Visualizing the invisible: augmented reality as an innovative science education scheme. *Advanced Science Letters*, 1(1), 114-122.
- Squire, K. D. and 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.
- Sumadio, D. D. and Rambli, D. R. A. (2010). *Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. Second International Conference on Computer Engineering and Applications'da sunulmuş bildiri.* Bali Island.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu. V. (1998). *Biyoistatistik.* (8. Baskı). Ankara: Hatiboğlu Basım ve Yayım Tic. Ltd. Şti.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Doğu Üniversitesi, Doğal ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "dönüşüm öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi (Isparta örneği).* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi,).Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. Akademik Bilişim 15'de sunulmuş bildiri.* Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Taşlıbeyaz, E. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğretiminde matematik algılarına yönelik durum çalışması: Lise 3. sınıf uygulaması.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- The History of AR. (2020). 22 Nisan 2020 tarihinde <http://679augmentedreality.wikispaces.com/History+of+AR> sayfasından erişilmiştir.
- Tian, K., Endo, M., Urata, M., Mouri, K. and Yasuda, T. (2014). Multi-viewpoint smartphone ar-based learning system for astronomical observation. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 6(5), 396–400.
- Tomi, A. B. and Rambli, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123–130.
- Tonn, C. (2008). Colored architecture, software prototype, chair for computer. *Science in Architecture*, Bauhaus-Universität Weimar.
- Töpper, J. V. (2014). Extending special cure based principles of multimedia learning beyond their immediate effect. *Learning and Instruction*, 29, February, 10-20.
- Turgut, M. (2010). *Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzanmsal yeteneklerine etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (2012). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally (7. ed.)* (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Van Krevelen, D. W. F. and Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Veneziano, L. and Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of healthrelated questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Vilkoniene, M. (2009). Influence of augmented reality technology upon pupils' knowledge about human digestive system: The results of the experiment. *Online Submission*, 6(1), 36–43.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. MIT Press, Cambridge MA.
- Vygotsky, L., Hanfmann, E. and Vakar, G. (2012). *Thought and language*. London: MIT.
- Wang X. and Dunston, P.S. (2007), Design, strategies and issues towards an augmented reality-based construction training platform. *ITcon*, 12, 363-380.
- Wojciechowski, R. and Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, (68), 570-585.
- Wu, H.K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, *Computers and Education*, 62, 41-49.
- Yen, J. C., Tsai, C. H. and Wang, J. Y. (2012). *The effects of augmented reality on students' moon phases concept learning and their conceptual changes of misconception. International Conference on Business and Information'da sunulmuş bildiri*. Sapporo, Japan.
- Yen, J. C., Tsai, C. H. and Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 165–173.

- Yenilmez, K. ve Duman, A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörleri ilişkin öğrenci görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251-268.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Z. A. and Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitime bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 188, 273-289.
- Yılmaz, R. M., Kucuk, S. ve Goktas, Y. (2016). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six?. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 824-841.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G. and Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119–140.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Yusoff, Z. and Dahlan, H. M. (2013). *Mobile based learning: An integrated framework to support learning engagement through Augmented Reality environment. Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2013 International Conference'da sunulmuş bildiri*. Kuala Lumpur.
- Zarzuela, M. M., Pernas, F. J. D., Martínez, L. B., Ortega, D. G. and Rodríguez, M. A. (2013). Mobile serious game using augmented reality for supporting children's learning about animals. *Procedia Computer Science*, 25, 375–381

Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T. and Chang, K. E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & Education*, 73, 178–188.



EKLER

EK 1: MEB Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 60305806-44-E.23762557

30.11.2019

Konu: Anket Çalışması

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ÇANAKKALE

İlgi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının
19/11/2019 tarihli ve 1900168497 sayılı yazısı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Özgün AKIN tarafından "Artırılmış Gerçeklik (AG) Uygulamaları İle Düzenlenmiş Etkinliklerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına ve AG Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında, 01/12/2019 - 28/02/2020 tarihleri arasında, ekte adı geçen okullarda görev yapan öğrencilere yönelik anket çalışması yapma isteği ilgi yazısıyla teklif edilmekte olup, Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

OLUR

30.11.2019

Ek :

1-Komisyon Raporu (1sayfa)

2-Okul Listesi (1 sayfa)

Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası 3. Kat
Elektronik Ad: stratejigelistirinc17@mcb.gov.tr

3. Katlı İmza Alanı Özgü-AYDIN
Tel: 0286 1711 35-417

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.koc.gov.tr> portal adresinden 02f8-3633-3fcb-bf00-ce48 4 s.t. ile teyit edilebilir.

EK 2: Valilik Araştırma İzin Belgesi

FORM: 2

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Özgün AKIN
Kurumu / Üniversitesi	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller/ilçeler	Merkez
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İlkokul
Araştırmanın konusu	"Artırılmış Gerçeklik (AG) Uygulamaları İle Düzenlenmiş Etkinliklerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına ve AG Tutumlarına Etkisi"
Üniversite / Kurum Onayı	Var
Araştırma/Proje/Ödev/Tez Önerisi	Tez Çalışması
Veri Toplama Araçları	Ölçek ve Anket Formu
Görüş İstenilecek Birim/Birimler	Öğrenciler
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
UYGUNDUR	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef Üyenin Adı ve Soyadı:	

KOMİSYON

EK 3: Matematik Başarı Testi

Sevgili öğrenciler, bu testin amacı, matematik dersi çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili bilgi düzeylerinizi belirlemektir. Bu testte toplam 14 soru bulunmaktadır. Soruları dikkatlice okuyunuz. Uygun bulduğunuz seçeneği işaretleyiniz. Adınızı, soyadınızı ve diğer bilgilerinizi aşağıda belirtilen yerlere yazınız ve testi cevaplamaya başlayınız. Başarılar...

Ad:

Soyad:

No:

Sınıf:

<p>1) Bir doğum günü partisi için 14 koli meyve suyu alınmıştır. Her kolide 20 meyve suyu vardır. Parti sonunda 76 meyve suyu arttığına göre kaç meyve suyu içilmiştir?</p> <p>A)204 B)214 C)280 D)356</p>	<p>4) Kasaptan kilogramı 42 TL'den 2 kg kıyma, kilogramı 13 TL'den 4 kg tavuk aldım. Satıcıya 200 TL versem kaç TL para üstü verir?</p> <p>A)64 B)74 C)136 D)164</p>
<p>2) Mağazadan 12 ay taksitle bir buzdolabı alınmıştır. Buzdolabının bir taksidi 115 TL olduğuna göre buzdolabının toplam fiyatı kaç TL'dir?</p> <p>A)1370 B)1380 C)2415 D)3450</p>	<p>5) İki şehir arası uzaklık 670 km'dir. Saatte 90 km hızla yol alan bir otobüs 6 saat gittikten sonra mola vermiştir. Moladan sonra otobüsün gideceği kaç kilometre yol kalmıştır?</p> <p>A)130 B)220 C)430 D)540</p>
<p>3) Haftada 250 TL alan Oktay, parasının 150 TL'sini harcayıp geri kalanını biriktirmektedir. Buna göre Oktay 10 haftada ne kadar para biriktirmiş olur?</p> <p>A)1000 B)1500 C)2500 D)4000</p>	<p>6) Bir torba çimento 34 kg'dır. Bir kamyonadaki 50 torba çimento kaç kg'dır?</p> <p>A)1500 B)1600 C)1700 D)1800</p>

Sevgili öğrenciler, bu testin amacı, matematik dersi çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili bilgi düzeylerinizi belirlemektir. Bu testte toplam 14 soru bulunmaktadır. Soruları dikkatlice okuyunuz. Uygun bulduğunuz seçeneği işaretleyiniz. Adınızı, soyadınızı ve diğer bilgilerinizi aşağıda belirtilen yerlere yazınız ve testi cevaplamaya başlayınız. Başarılar...

Ad:

Soyad:

No:

Sınıf:

<p>1) Doğa 8 düzine boyama kalemını 6 arkadaşı arasında paylaşmak istiyor. Buna göre her arkadaşına kaç kalem düşer?</p> <p>A)16 B)24 C)48 D)60</p> <p>2) Bir okulda 576 öğrenci bulunmaktadır. Okulda 16 sınıf ve her sınıfta 12 sıra vardır. Her sıraya eşit sayıda öğrenci oturduğuna göre her sırada kaç öğrenci vardır?</p> <p>A)1 B)2 C)3 D)4</p> <p>3) Bir bilgisayar laboratuvarına 50000 TL ödenmiş ve 10 tane yeni bilgisayar alınmıştır. Buna göre her bir bilgisayarın fiyatı kaç TL'dir?</p> <p>A)5 B)50 C)500 D)5000</p> <p>4) Bir çiftlikte 85 koyun, 76 tavuk vardır. Bu çiftlikteki koyun ve tavukların toplam ayak sayısı kaçtır?</p> <p>A)322 B)462 C)474 D)492</p>	<p>5) Bir otobüs bir saatte 120 km yol almaktadır. Buna göre bu otobüs 10 saatte kaç kilometre yol alır?</p> <p>A)1000 B)1100 C)1200 D)1300</p> <p>6) Her biri 164 cm olan 17 parça ipin 250 cm'si kullanıldığına göre geriye kaç santimetre ip kalmıştır?</p> <p>A)2456 B)2518 C)2538 D)2788</p> <p>7) Bir caddeye kaldırım taşı döşeyen bir usta 74 sıradan oluşan kaldırıma toplam 592 taş döşemiştir. Buna göre usta her sıraya kaç kaldırım taşı döşemiştir?</p> <p>A)6 B)8 C)13 D)18</p> <p>8) Yeşim yeni aldığı öykü kitabını 15 günde bitirmek istiyor. Kitap 375 sayfa olduğuna göre her gün kaç sayfa kitap okumalıdır?</p> <p>A)15 B)20 C)25 D)35</p>
--	--

- $(\oplus \times 9) \times 7 = (9 \times 7) \times 16$
- $14 \times (7 \times 6) = \oplus \times (14 \times 6)$
- $4 \times (18 \times \oplus) = 18 \times (9 \times 4)$

9) Yukarıdaki eşitliklere göre $(\oplus + \oplus) \times \oplus$ işleminin sonucu kaçtır?

- A)196 B)207
C)234 D)252

10) Bir köyde toplam 385 kişi yaşamaktadır. Köyde toplam 55 ev ve her evde de eşit sayıda insan olduğuna göre her evde kaç kişi yaşamaktadır?

- A)5 B)6
C)7 D)8

11) Dilek bir kırtasiyeden tanesi 125 kuruştan 15 kalem, tanesi 350 kuruştan 12 silgi aldığına göre toplam kaç kuruş para ödemiştir?

- A)6075 B)6175
C)8075 D)8175

12) Bir toptancıda toplam 1253 pantolon vardır. Toptancı, pantolonları yedişerli kutulara koyarak mağazalara göndermek istiyor. Buna göre toptancı mağazalara kaç kutu pantolon gönderir?

- A)168 B)169
C)173 D)179

13) Bir patates tarlasından toplanan 256 çuval patates 4 kamyonu eşit olarak yüklenmiştir. Kamyonlar her markete 8 çuval patates sattığına göre bir kamyon kaç markete uğramıştır?

- A)6 B)8
C)12 D)14

- 14) ■ = 6 kg
● = 8 kg
◆ = 10 kg

Verilen kütleler bir terazinin sağ ve sol kefesine istenilen sayılarda konularak denge sağlanmak isteniyor. Sağ ve sol kefelere göre terazi hangi durumda dengede olur?

- | | <u>Sol Kefe</u> | <u>Sağ Kefe</u> |
|----|---------------------|-----------------|
| A) | 2 tane ● + 3 tane ■ | 4 tane ◆ |
| B) | 1 tane ◆ + 6 tane ● | 6 tane ■ |
| C) | 2 tane ◆ + 2 tane ■ | 4 tane ● |
| D) | 1 tane ■ + 4 tane ◆ | 5 tane ● |

EK 4: Görüşme Formu

İlkokul 4. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Görüşme Soruları

Bu görüşmede yer alan sorulara vereceğiniz cevaplar, bilimsel bir araştırmanın uygulama bölümünün verilerini oluşturacak ve kesinlikle başka bir amaç için kullanılmayacaktır. Veriler genel olarak değerlendirileceği için adınızı ve kim olduğunuzu belirtmenize gerek yoktur. Soruları içtenlik ve samimiyetle cevaplamanız beklenmektedir.

Lütfen soruları dikkatli bir şekilde dinleyip 'Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamaları' ile ilgili düşüncelerinizi paylaşınız. Gösterdiğiniz işbirliği ve ilgiden dolayı teşekkür eder, başarılar dilerim.

Araştırmacı Adı Soyadı:

Özgün Akın

Danışman Unvanı Adı Soyadı:

Dr. Öğr. Üyesi Berfu Kızılaslan Tunçer

- 1) Soyut konuların zihinde canlandırılması ve konuların öğrenilmesi açısından derste AG uygulamalarını kullanmak faydalı oldu mu? Olduysa nasıl faydalar sağladı?
- 2) Matematik dersinin AG uygulamaları ile desteklenerek işlenmesi matematiğe karşı duygu ve düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse neleri değiştirdi?
- 3) Matematik dersinde AG uygulamalarının kullanımı ile ilgili olarak hoşuna giden/gitmeyen etkinlikler nelerdir?
- 4) Derste AG uygulamalarını kullandıktan sonra evde ders çalışma yönteminde değişiklik oldu mu? Olduysa açıklar mısın?
- 5) Beş haftalık ders sürecinin başında ve sonunda AG uygulamaları hakkındaki fikirlerin değişti mi? Nasıl?
- 6) Ders süreci boyunca sınıf ortamını ve arkadaşlarıyla olan etkileşimini nasıl değerlendirirsin?
- 7) Matematik dersinde AG uygulamalarını kullanırken karşılaştığın problemler, güçlükler veya eksiklikler oldu mu? Olduysa neler olduğunu açıklar mısın?
- 8) |AG uygulamaları ile ilgili önerilerin veya eklemek istediğin başka bir şey var mı?

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı :

Uyruğu :

Doğum Tarihi ve Yeri :

Telefon :

Faks :

E-mail :

Eğitim

Derece Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Yüksek Lisans

.....

Lisans

.....

Lise

.....

İş Deneyimi

Yıl Yer Görev

.....

Yabancı Dil

.....

Yayınlar

.....