



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

MATEMATİK EĞİTİMİNDE MOBİL CİHAZLARDA YER
ALAN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ ORTAOKUL 8. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI VE
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

ALİ AKKUŞ

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2021

MATEMATİK EĞİTİMİNDE MOBİL CİHAZLARDA YER ALAN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ
UYGULAMALARI

ALİ AKKUŞ

2021



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE MOBİL CİHAZLARDA YER ALAN ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
AKADEMİK BAŞARI VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**THE IMPACT OF THE USE OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON
MOBILE DEVICES ON THE 8th GRADE STUDENTS' ACADEMIC
ACHIEVEMENTS AND MOTIVATIONS**

ALİ AKKUŞ

Prof. Dr. TUNAY BİLGİN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2021

ONAY SAYFASI

Ali AKKUŞ tarafından, Prof. Dr. Tunay BİLGİN danışmanlığında hazırlanan “Matematik Eğitiminde Mobil Cihazlarda Yer Alan Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma, 24/09/2021 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 15/09/2021 tarihli ve 2021/38-6 sayılı kararı ile Prof. Dr. Tunay BİLGİN Başkanlığında, Doç. Dr. Halil Coşkun ÇELİK ve Dr. Öğr. Üyesi Kamil AKBAYIR Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı; mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarı ve motivasyonlarına etkisini incelemektir. Bu amaçla mobil artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak; öğrencilerin, matematik dersi başarılarına ve matematik dersine karşı motivasyonlarına olan etkisi incelenmiştir. Bu amaca yönelik olarak artırılmış gerçeklik sisteminin tarihsel gelişimi, kullanım alanları ve eğitimdeki yeri araştırılarak, matematik ve geometri alanlarında yapılmış çalışmalar araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Van ili Erciş ilçesinde bir ortaokulda öğrenim gören 8. sınıftaki 42 öğrenci (deney grubu 21 öğrenci, kontrol grubu 21 öğrenci) oluşturmaktadır. “Geometrik Cisimler” konusu her iki gruba uygun olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile anlatılmıştır. Deney grubundaki öğretim süreci mobil cihazlarda bulunan Geogebra 3D hesap makinası uygulaması ile işlenmiş, kontrol grubundaki dersler ise mevcut öğretim yöntemi ile katı cisimlere ait kazanımlara uygun materyaller ile yürütülmüştür. Her iki grupta da öğretim araştırmacı tarafından, bir hafta boyunca 7 ders saatinde yürütülmüştür. Hazırlanan matematik testi kazanımları ölçmeye yönelik olarak her iki guruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarı puanları yüksek ve kazanımları daha çok içselleştirildiği görülmüş olup, anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durumda artırılmış gerçeklik uygulamasının, öğrencilerin matematik dersi başarısını artırdığı gözlenmiştir. Matematik motivasyon ölçeği her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere t testi uygulanarak, deney grubunda bulunan öğrencilerin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın deney grubunda yer alan öğrencilerin motivasyonlarının lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mobil cihazlarda yer alan uygulamalarla birlikte işlenen dersler sonucunda öğrencilerin matematik akademik başarıları ve motivasyon düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: artırılmış gerçeklik, matematik dersi, akademik başarı, motivasyon, mobil uygulamalar.

Abstract

The aim of this study is to examine the effects of mobile augmented reality applications on middle school 8th grade students' success and motivation in mathematics. For this purpose, the effects of using a mobile augmented reality application on students' success in mathematics and their interest in mathematics was examined. Within this scope, the historical development of the augmented reality system, its usage areas and its place in education were investigated and studies in the fields of mathematics and geometry were investigated. In the research, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was given. The study group of the research consists of 42 8th grade students (21 students in the experimental group, 21 students in the control group) studying in a secondary school in the Erciş district of Van province in the 2020-2021 academic year. The subject of "Solid Bodies" was explained with lesson activities prepared in accordance with both groups. The teaching process in the experimental group was carried out with the Geogebra 3D calculator application on mobile devices, while the lessons in the control group were carried out with materials suitable for the acquisitions of traditional methods and solid objects. In both groups, teaching was carried out by the researcher. It was carried out in 5 lesson hours for a week. The prepared achievement test was applied to both groups as a pre-test and post-test to measure the achievements. As a result of the application, it was seen that the students in the experimental group had higher achievement scores and their achievements were internalized more, therefore, a significant difference emerged. In this case, it was observed that the augmented reality application increased the success of the students in the mathematics course. By applying the t-test to the data obtained in the comparison of both groups using the scale applied to measure motivation levels, it was concluded that the motivation of the students in the experimental group increased more. As a result of the lessons taught with the applications on mobile devices, it was concluded that the academic success and motivation levels of the students increased.

Keywords: augmented reality, mathematics, academic achievement, motivation, mobile applications.

Teşekkür

Bu çalışmanın uygulanması süresinde katkısını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Tunay BİLGİN'e, tezimin her aşamasında desteğini hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi Enes Abdurrahman BİLGİN'e şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim. Benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen babam Ahmet AKKUŞ'a, aileme, eğitim süreci içerisinde yolumuzu aydınlatan sevgili hocam Prof. Dr. Seydi KARAKUŞ ve tüm arkadaşlarıma bana inandıkları ve beni destekledikleri için teşekkürlerimi sunuyorum.



İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Cümlesi	3
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırmanın Önemi	4
Araştırmanın Sınırlılıkları	6
Bölüm 2 Kuramsal Çerçeve ile İlgili Araştırmalar.....	9
Artırılmış Gerçeklik Nedir?.....	9
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Gelişim Süreci.....	12
AG Kullanım Alanları ve Sistemleri.....	13
Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımının Yeri ve Önemi.....	16
Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Araştırmalar	17
Eğitimde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları.....	19
Matematik Ve Geometri Alanında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar	20
Bölüm 3 Yöntem.....	22
Araştırmanın Modeli	22
Araştırmanın Değişkenleri	23
Veri Toplama Araçları.....	24
Verilerin Analizi.....	24
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	25
Öğretim ve Uygulama Süreci.....	25
Başarı Testi	25
Kullanılan Öğretim Materyali	30
Verilerin Toplanması.....	30
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	34

Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	34
Bölüm 5 Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler.....	42
Tartışma ve Sonuç	42
Öneriler.....	46
Kaynaklar	47
EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	56
EK-B: Etik Beyanı	58
EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	59
EK-D: T.C. Erciş Kaymakamlığı İzin Yazısı	60
EK-E: Başarı Testi.....	61
EK-F: Matematik Motivasyon Ölçeği	65
EK-G: Özgeçmiş.....	66

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Başarı Testi ve Motivasyon Ölçeği Uygulanan Testler</i>	24
Tablo 2 <i>Başarı Testinin Madde Analizleri</i>	27
Tablo 3 <i>Başarı Testi Madde Analiz Sonuçları</i>	28
Tablo 4 <i>Verilerin Genel Yapısı</i>	34
Tablo 5 <i>Normallik Testi</i>	35
Tablo 6 <i>Ön test Skewness ve Kurtosis Değerleri</i>	35
Tablo 7 <i>Ön Test Bağımsız T Testi Analiz</i>	36
Tablo 8 <i>Son Test Bağımsız T Testi Analiz</i>	37
Tablo 9 <i>Motivasyon Ölçeği Grup İstatistikleri</i>	38
Tablo 10 <i>Bağımsız Değişken Grupları Ön Test ile Son Test İstatistikleri</i>	40
Tablo 11 <i>Başarı Testi Fark Ortalamaları İstatistikleri</i>	41

Şekiller Dizini

Şekil 1. Basitleştirilmiş gerçeklik-sanallık sürekliliği	10
Şekil 2. Karma gerçeklik	11
Şekil 3. Artırılmış sanallık	12
Şekil 4. Artırılmış gerçeklik zaman çizelgesi	13
Şekil 5. Konum tabanlı AG uygulaması	15
Şekil 6. Resim tabanlı AG uygulaması	15
Şekil 7. Başarı testi uygulama grubu	26
Şekil 8. Başarı testi uygulama grubu	26
Şekil 9. Deney uygulama grubu	31
Şekil 10. Geogebra 3D hesap makinası uygulaması	32
Şekil 11. Kontrol grubu materyalleri	32
Şekil 12. Kontrol grubu materyalleri	33

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

AR: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)

AS: Artırılmış Sanallık

KG: Karma Gerçeklik

SG: Sanal Gerçeklik



Bölüm 1

Giriş

Günümüzde bilim, teknoloji ve eğitimdeki gelişmeler neticesinde teknolojik araç ve gereçlerin boyutları giderek küçülmesine rağmen; insanlığa katkıları ise sürekli artarak devam etmekte, insan yaşamını ve iletişimini kolaylaştırmaktadır (Sarıhan, 1998). Teknolojik cihazlarda meydana gelen fiziksel değişimler, teknolojik cihazların boyutlarının küçülmesi sonucunda taşınabilir hale gelmesini sağlamış; bu sürecin devamında ise telefon, tablet ve masaüstü bilgisayarların yaptığı bütün işlevleri yapacak düzeye gelmesiyle, mobil cihazlara dönüşüm olmuş ve bu durum bireylerin ilgi düzeylerini artırmıştır (Erbaş ve Demirer, 2014). Günümüz dünyasında mobil uygulama teknolojileri denildiğinde, akla ilk olarak, mobil cihazlar ve tabletler, başlıca mobil işletim sistemleri ise iPhone Operating System ve android işletim sistemi gelmektedir. Mobil teknolojinin içerisinde yer alan mobil uygulamalar ise, günümüzde bütün insanlık tarafından hayatın her alanında kullanılan mobil aygıtlar için üretilmiş olan yazılımlardır (Ağca ve Bağcı, 2013). AG teknolojisi ise, sanal dünyadaki nesnelerin, gerçek dünyadaki fiziksel ortamla eş zamanlı olarak görüntüler elde edilmesine olanak tanıyan bir teknolojidir. Yıllarca bilgisayar yardımıyla kullanılmasına karşın; günümüzde teknolojik alanda meydana gelen değişim ve gelişmeler sonucunda birçok farklı uygulama aracılığı ile mobil cihazlarda da kullanılmaktadır (Somyürek, 2014). Teknolojinin eğitimde kullanılması genelde soyut kavramları içinde barındıran matematiğin içerisinde yer alan ve öğrencilerin en çok zorlandığı dal olan geometri öğretimine önemli katkılar sunmuştur. Bilgisayarın sayısal derslerden olan matematik derslerinde kullanımı; soyut kavramların somutlaştırılması, öğrencilerin hipotezler üretmesi, tümevarım yapma, analiz ve sonuç üretme gibi üst düzey düşünme becerilerine ulaşmasında onlara destek olacak bir araç rolü üstlenmektedir. İki boyutlu grafikler ve şekiller öğrencilerin üst düzey becerileri kazanmasında yeterli olmamaktadır. Öğrenim hayatlarına devam eden öğrencilerin iki boyutlu cisimler üzerinden üç boyutlu düşünmesini beklemek birtakım sorunlar oluşturmaktadır. Soyut kavramların somutlaştırılmasında zorlanmaları, kavram kargaşalarının oluşması ve zihinlerini meşgul eden durumları görselleştirememesi gibi sorunlar öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini engellemektedir (Ben-Chaim, 1988). Ancak teknoloji alanında meydana gelen yeni gelişmeler, soyut olan matematiksel ifadelerin

somutlaştırılmasını ve üzerinde düşünülmesini sağlayarak öğretim ortamı içerisinde yer alan öğrencilerin konuları kavrama seviyelerini artırıcı birçok fırsat ve imkânlar sunmaktadır. Özellikle öğrencilerin korkulu rüyası haline gelen matematik dersi gibi soyut kavram ve ifadelerin öğrenciler tarafından görselleştirilmesini sağlayan “sanal öğrenme nesnesi” ya da “sanal manipülatif” olarak ifade edilen matematik öğrenimini ve öğretimini, somut hale getirmek suretiyle bilgisayar yazılımlarının ve mobil uygulamaların geliştirilmesi gerekir (Karakırık, 2008). Bu gelişimler neticesinde sanal öğrenme nesnelerini, gerçek hayat durumları içerisinde aktaran AG teknolojisinin en önemli bileşeni olduğu için öğrenme ortamlarının çeşitlenmesine katkı sağlayacaktır. Öğrenmelerin gerçekleştiği sınıf ortamlarında sanallığa doğru geçiş gösteren öğrenme ortamları öğrencilerin birbiriyle etkileşiminin ve grup çalışmalarının en etkili olduğu materyal çeşididir. Sanal öğrenme ortamları, etkili ve planlı bir şekilde hazırlandığında bir öğretmenin öğretim ortamında öğrencilere aktarmakta güçlük çektiği durumları, avantaja çevirerek bütün etkinlikleri sağlıklı bir şekilde öğrenciye aktarılmasını sağlayacaktır. Sanal öğrenme ortam ve olgularının başka bir faydası da bireylerin konuyu kendi öğrenme düzeyine uygun olacak şekilde tasarlayarak kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi sürecinde öğrencilerin zaman kayıplarını minimum düzeye indirgeyip gereken hallerde arkadaşlarıyla gruplar halinde çalışmasını sağlamasıdır (Tunç, 2012). Matematik öğretiminde gerçek ortam ile sanal gerçeklik teknolojisinin harmanlanması sonucunda oluşan AG teknolojisinin sınıf ortamlarında tercih edilmesi öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlar vermektedir. AG teknolojisi bilgiyi keşfetme sürecinde öğrencilerin yeni zihin şemaları oluşturmalarını ve kalıcı öğrenmeler sağladığı gibi öğrenciler arasındaki etkileşimi ve iletişimi artırıp, öğrencilerin sanal objelerin hareketlerini gözlemleyerek kavramları ve nizamları zihnine oturtmasına ve kavramlara ilişkin zihnindeki soru işaretlerini gidermesine yardımcı olmaktadır. Yazılımlar yardımıyla yürütülen çalışmalarda yer alan bireylerin bilgisayar ve mobil cihaz üzerindeki dinamiklerin, cisimlerin yüksekliklerin değiştirilmesi ve şekillerin 360 derece döndürülmesinin öğrencilerin algılama yeteneklerini artırmasından dolayı zihinlerinde meydana bu tür durumlara karşı işlemler yapmalarına olanak sağlayarak yeni nesil sorular üzerindeki hareketleri görselleştirme becerilerine katkı sunduğunu belirtilmektedir (Rafi vd., 2008; Kösa vd., 2008).

Problem Cümlesi

Ortaokul 8. sınıf matematik dersi "Geometrik Cisimler" konusu içerisinde yer alan prizmalar ve dik konilere ait kazanımların mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarından Geogebra 3D hesap makinasıyla öğretilmesinin öğrencilerin matematik akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi var mıdır? Sorusu araştırmanın problem cümlesidir.

Alt problemler

1. Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin motivasyon ölçeği puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerin içerisinde yer alan matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotezler

Hipotez 1

Null Hipotezi 1: Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 1: Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 2

Null Hipotezi 2: Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 2: Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 3

Null Hipotezi 3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 3: Deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin motivasyon ölçeği puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 4

Null Hipotezi 4: Deney grubu içerisinde yer alan öğrenciler matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 4: Deney grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 5

Null Hipotezi 5: Kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Alternatif Hipotez 5: Kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerin matematik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf matematik dersi "Geometrik Cisimler" konusu içerisinde yer alan prizmalar ve dik konilere ait kazanımları mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarından Geogebra 3D hesap makinası programı ile oluşturulan öğretim ortamlarının, öğrencilerin matematik akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemektir.

Araştırmanın Önemi

Günümüzde teknolojiye meydana gelen yenilikler ve gelişmelerle birlikte öğretim ortamlarının en etkili bileşeni olan öğretmenler, anlamlı öğrenmeler

gerçekleştirme sürecinde teknolojinin istenilen en yüksek seviyede kullanılabilmesi için beklenti içerisinde girmekte ve bu beklenti neticesinde teknolojik materyallerin eğitimde aktif olarak yer almasını savunmaktadır. Bujak ve diğerleri (2013) öğretim ortamlarında kullanılan mobil uygulamalarda yer alan AG programları öğrencilerin ilgi, istek ve dikkatini derse vermesini sağlamış, öğrencilerin ders sürecinde eğlenceli ve istekli olarak derse katılım düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır (Di Serio, Ibáñez ve Kloos, 2013). Öğrencilerin hayal gücüne bağlı olarak fikirler üretmesine ve yaratıcılıklarını kullanmaya yönlendirilmesi, öğrencilerin görsel zekâ, uzamsal yeteneklerini ve uygulama yapabilme becerisini geliştirmesi ve bu süre zarfı içerisinde etkin bir şekilde rol almasını sağlaması bakımından eğitim ve öğretim alanında AG teknolojisinden yararlanılması önem arz etmektedir (Hsiao ve Rashvand, 2011). Yıllardır düzenli bir şekilde yayımlanan Horizon raporlarında, 2008 yılından itibaren adından sıklıkla söz ettirmeye başlayan AG teknolojisinin gelecek nesiller adına umut veren teknolojiler içerisinde gösterilmiştir. 2010 yılıyla birlikte ise mobil cihazlarda yer alan uygulamalarla birlikte yapılacak olan eğitimin kalitesini artırmakla birlikte, toplumun her kesiminin mobil cihazlara rahatlıkla ulaşacağını düşünürsek, eğitimde en önemli bileşenlerinden birisi olacağını ifade etmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlardan yola çıkılarak AG uygulamalarının eğitim ve öğretim faaliyetleri üzerinde hayati bir önem arz ettiği ifade edilebilir (Martin, 2011). Ülkemizde bu hedefler ışığında çağın gereksinimlerine ayak uydurmuştur. Fatih projesi kapsamında, TUBİTAK BT0103, Fatih Projesi İnsan Bilgisayar Etkileşimi Çağrısında da belirtildiği şekilde AG teknolojisinin bütün öğretim kurumlarında yaygınlaştırılması ve kullanım alanlarını artırmaya yönelik olarak alt yapı çalışmalarının yapıldığı gözlenmektedir. Ancak bu uygulamaların okullardaki kullanımının sağlanması ve bu uygulamayı kullanacak olan eğitimcilerin hizmet içi eğitimler ile birlikte konu hakkında yeterliliklerinin artırılması sağlanarak, öğrencilerin ders içi durumlarına ve eğitim bileşenleri tarafından uygun kullanımlarının neticesinde eğitim faaliyetlerine yönelik analizlerin yapılması gerekmektedir. AG'nin teknolojik boyutunun ve alt yapı çalışmalarının ötesinde, geometri öğretimi açısından kullanılabilecek mobil uygulamaların uygunluğu ve kullanım şekilleri sonucunda okullarımızdaki faaliyetlerden sonra, öğrenciler üzerinde etkilerinin araştırıldığı çalışmalardan elde edilecek veriler ışığında çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu çıkarımlar farklı ders gruplarından bilim insanlarına

ve AG yazılımı üreticilerine yönlendirmeler yapılarak eğitsel faaliyetlerde öğrencilerin ilgi, istek ve ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte ürünlerin ortaya çıkması sağlanacaktır. Araştırma sonuçları mobil AG teknolojisinin kullanım alanlarının artırılması, eğitimde ve matematik alanında etkin bir şekilde kullanılmasına yönelik finansal ve fayda analizleri noktasında ışık tutacaktır (Chavan, 2018).

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Van ili Erciş ilçesindeki bir devlet okulunda okuyan öğrencilerle sınırlıdır. Araştırma, örnekleme sekizinci sınıfta eğitim öğrenim görmekte olan 42 öğrenci ile sınırlıdır. Araştırma belirlenen gruplarda yer alan öğrencilerin matematik başarı testinde yer alan sorulara ve matematik motivasyon ölçeğine vermiş olduğu cevaplarla sınırlıdır. Araştırmadan elde edilen veriler, başarı testi hazırlandıktan sonra gruplara ön test-son test ve matematik motivasyon ölçeği ile sınırlıdır. Araştırma, deney grubundaki öğrencilerin mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarının ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi, Geogebra 3D hesap makinası uygulaması ile sınırlıdır. Araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 7 ders saati ile sınırlıdır.

Özgün Değer

Literatür incelendiğinde mobil uygulamalarla yer alan AG uygulamaları ile oluşturulan öğretim ortamlarının, öğrencilerin matematik akademik başarı ve motivasyonlarına etkisinin değerlendirilmesi özgün bir çalışmadır. Mobil cihazlarda yer alan AG uygulamaları kapsamında yürütülen araştırmaların kısıtlı bir zaman diliminde yapılması ve eğitim-öğretim ortamlarında uygulanan sınırlı sayıda çalışma yapıldığına ulaşılmıştır. Sınırlı sayıdaki çalışmalardan elde edilen bulgular, konu kapsamındaki çalışmaların belli bir düzen ve ortak bir temel eksenli yapılmayan araştırmaların birbirini destekler nitelikte olmamaktadır. Çalışmalar birbirinin devamı ya da üzerinde çalışılmış bir araştırmanın geliştirilmesine yönelik olmayıp, birbirleriyle çok fazla ilişki bulundurmeyen çalışmalar şeklinde yürütülmesi, çalışmaların beklenen ve istenilen düzeyde kaynak oluşturmasını engellemiştir. Bu konular hakkında yapılan araştırmalar incelendiğinde mobil uygulamalarda yer alan AG uygulamalarının eğitim-öğretim ortamlarında öğrenci başarı ve motivasyonuna

etkisinin yer aldığı çalışma ve araştırmalar yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu kapsamda belirtilen uygulamaları içeren ya da benzerlik gösteren çalışmaları incelemek gerekmektedir. Bilgin (2018) “Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi” adlı tez çalışmasında SG, AG, mobil ve akıllı tahta gibi teknolojilerin öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarında AG teknolojinin öğrenci başarıları üzerinde etkisi çok yüksek çıkarken, mobil yazılımlarının da etkisinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma neticesinde mobil teknolojiler ile AG teknolojisinin entegre edilmiş hali olan programların varlığı, mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin matematik akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemenin ne kadar yerinde olduğunu desteklemektedir. Bu çalışmalar ışığında mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarıyla donatılan öğretim ortamlarındaki öğrencilerin süreç içerisinde ilgi ve dikkatini çekmesi neticesinde sürece etkin katılımlarının sağlanması, kendi hızlarında ilerlemesi, merak duygularının giderilmesi ve grupla çalışma imkânı sunmasından dolayı öğrencilerin iletişim becerilerini de geliştirmiş olur (P. Wu, Hwang, Yang ve Chen, 2018). Günümüzün en büyük problemi durumuna dönüşen iki boyutlu nesnelerin zihinlerde görselleştirmesinin zor olması ve bu durum ortadan kaldırılıp cisimler AG mobil uygulamalarıyla üç boyutlu olarak sunulduğunda öğrencilerin dilediğince ve istediği şekilde özgür hareket etmesini sağlayarak, gizil öğrenmelerini de destekleyecektir (Demirer ve Erbaş, 2015). Mobil cihazların her evde ve her bireyde bulunması maliyet açısından bizleri desteklediği gibi, ortamdan bağımsız bir şekilde her yerde ve zamanda bağımsız bir şekilde diledikleri şekilde öğrencilere öğrenme fırsatı sunacaktır (Akçayır, 2016).

Tanımlar

Artırılmış gerçeklik (AG): Sanal ve gerçek dünyanın aynı anda aynı ortamda kullanılarak; üç veya dört boyutlu çeşitli görüntüler ve 360 derece döndürülmesiyle elde edilmesini sağlayan teknolojidir (Azuma, 1997).

Başarı: Öğrencilerin, bulunduğu sınıf seviyesine ya da derslerine uygun olarak, eğitim-öğretim programlarının öğrencilerin bilgi düzeyleri üzerinde ne ölçüde yararlandığının göstergesidir (Güleç ve Alkış, 2003).

Mobil cihazlar: İçerisinde bulundurduğu sensörler ile kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak için veri oluşturulabilen tüm cihaz veya aletlerin özel ismidir (Mc Mahon, 2014: 5).

Motivasyon: Kişilerdeki özellikle içsel enerjisinin yanında dışsal etkilerle de, belirli amaçlar için yönlendirilmesini sağlayan duygu, düşünce ve hislerin bütünüdür (Düren, 2000).

Bölüm 2

Kuramsal Çerçeve ile İlgili Araştırmalar

Artırılmış Gerçeklik Nedir?

AG, daha yaygın olarak adlandırıldığı gibi veya Sanal Gerçekliğin (SG) bir çeşididir. SG teknolojileri bir kullanıcıyı tamamen sanal bir ortamın içine çeker ve kullanıcı etrafındaki gerçek dünyayı göremez. Bunun aksine AG, ister görüntü, ses, video, ister dokunma olsun, tamamen sanal olguları, durumları, objeleri veya ortamları gerçek zamanlı bir ortamda yani öğrenciler için sınıf ortamına taşıyarak kullanıcının yararlanmasını sağlamaktadır (Kipper ve Rampolla, 2012). Böylelikle SG teknolojisindeki gibi durum tamamen sanallıktan kurtararak, AG ile gerçek ortamdan soyutlanmadan farklı iki ortam kişilere sunulmuş olur. Bu durum tabletler ve akıllı telefonlar gibi farklı teknolojik cihazlarda dijital ve fiziksel katmanları birleştiren uygulamalara olanak sağlamaktadır (Fombona, vd., 2018). AG, gerçek şekiller ile sanal şekiller arasında aynı anda görüntü elde edilmesine dayalı bir teknolojidir. Başka bir ifadeyle AG, içinde bulunduğumuz ortamı, mobil cihazlar yardımıyla görüntülenmesi sürecinde sanal olgular ile ortamın farklılaştırılması olarak ifade edilebilir (Somyürek, 2014).

AG, gerçek ve sanal ortamın devamlılığı şeklinde ilerleyen, karma gerçekliğin bir parçası olarak nitelendirilmektedir. Bu tanım doğrultusunda, gerçeklik ve sanallık devamlılığının bir ucunda bulunan gerçek ortamda somut öğeler varken; sanal ortamda ise yapay öğeler vardır. Sanal ve gerçek ortamın her ikisini de tam olarak karşılamayan durumlar sürecine ise “karma gerçeklik” denilmektedir. Bir ortamın karma gerçeklik içerisindeki konumu, onun gerçeklik ve sanallık durumuna göre gerçekleşir. Eğer bir ortam, içerisinde somut ve yapay öğeleri beraber barındırırken sanal ortama daha yakın ise bu ortamın durumuna “artırılmış sanallık” denir. Eğer ortam, içerisinde somut ve yapay öğeleri barındırırken gerçek ortama daha yakın durumda ise bu ortamın durumuna “artırılmış gerçeklik” denir (Milgram ve Kishino’dan aktaran Erbaş ve Demirer, 2014). Miligram ve arkadaşları tarafından yapılan tanıma göre, AG gerçek dünya içinde yer alan nesnelerin yerine dijital ortamda oluşturulan sanal objelerin bulunduğu gerçek ortamdır.



Şekil 1. Basitleştirilmiş Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği (Milgram, vd., 1994).

Sanal gerçeklikte ise kullanıcı yapay bir ortam içerisinde olduğu için çevresindeki gerçek dünya ile bağlantısı yoktur. AG ise tam tersine kullanıcı, hem gerçek dünyayı hem de sanal dünyayı aynı anda görebilir (Azuma, 1997). Azuma (1997) çalışmasında, yaşanan bu karmaşıklığı gidermek için ve AG'nin sınırlarını belirlemek amacıyla, AG'te bulunması istenilen karakteristik özellikleri bu kriterler ekseninde sıralanabilmektedir:

- Gerçekle sanalı birleştirir,
- Aynı zamanlı etkileşimlidir,
- 3 boyutludur.

AG teknolojisi, 4 farklı ögenin birleşimidir. Bu birimlerden; ilki kamera, ikincisi, bilgisayar veya mobil alt yapısı, üçüncüsü bir işaretleyici ve sonuncusu ise gerçek dünyadır. AG, bu dört ögenin üç boyutlu olarak gerçek dünyada yerleştirilmesi şeklinde tanımlanabilir (Çakal ve Eymirli, 2012). Asıl adı "Augmented Reality"dir ve "AR" olarak kısaltılmıştır.

Gerçeklik. Basitçe ifade etmek gerekirse, gerçeklik var olan fiziksel dünyaya atıfta bulunur ve her gün gezdiğimiz, etrafımızdaki tüm duyularımızla yaşadığımız insanlar ve hayatla iç içe olduğumuz nesnelerden oluşan dünyadır (Farshid, vd., 2018).

Sanallık. Fiziksel olarak algıladığımız ve gerçek olanın zıt karşılığı olan sanallık gerçek dünyanın sanal temsilini ifade eder. Bu gerçekçi bir şekilde mümkün

ya da tamamen kurgusal olan, örneğin bir SG roller-coaster sürme gibi gerçek olmayan senaryoları içerebilir (Farshid, vd., 2018).

Sanal Gerçeklik (SG). Sanal gerçeklik, gerçek dünyanın veya içindeki nesnelerin eksiksiz, üç boyutlu sanal temsillerini ifade eder.

Karma Gerçeklik (KG). Karma gerçeklik, gerçek dünyadaki sanal yapıların, gerçek ya da bilgisayar tarafından oluşturulan yapılarla birleştirilmesi anlamına gelir (DeSouza, 2016). Karma gerçeklik sadece gerçek realiteyi ve çevremizdeki fiziksel dünyayı sanal gerçekliğin gücü ile birleştirmez, aynı zamanda gerçek olanı mümkün olanla birleştirir. Başka bir deyişle, karma gerçeklikler, gerçekte var olmayan yeni nesneler veya senaryolar deneyimlememize izin verir (Demondern, 2018). Bu alana en güzel örnek ise bize sadece oyunlaştırmanın davranışı nasıl değiştirebileceğini değil, aynı zamanda kusursuz bir karma gerçekliğin gerçek dünyayı hayali dünya ile nasıl birleştirebileceğini gösteren Pokémon Go oyunudur.



Şekil 2. Karma gerçeklik (Çelik, 2019)

Artırılmış Sanallık (AS). Gerçek, sanal yapılar (yani nesneler, insanlar) ile güçlendirilmiş, bilgisayar tarafından oluşturulan gerçek dünya senaryolarını ifade eder. AS sayesinde tıpkı hayali unsurları içeren ve pilotları eğiten uçuş simülatörleri gibi hayali bir dünya yaratabilir. İşletmeler, yalnızca görsel deneyimi değil aynı zamanda koku, tat veya ses gibi diğer duyuşsal sistemleri de teşvik ederek müşteri deneyimini geliştirmek için artırılmış sanallığı kullanabilirler (Quora, 2018). Şekil 3'te sanal dünya içerisine yerleştirilen gerçek dünyada yer alan insanlar eş zamanlı olarak artırılmış sanallık ortamı oluşturulmuştur.

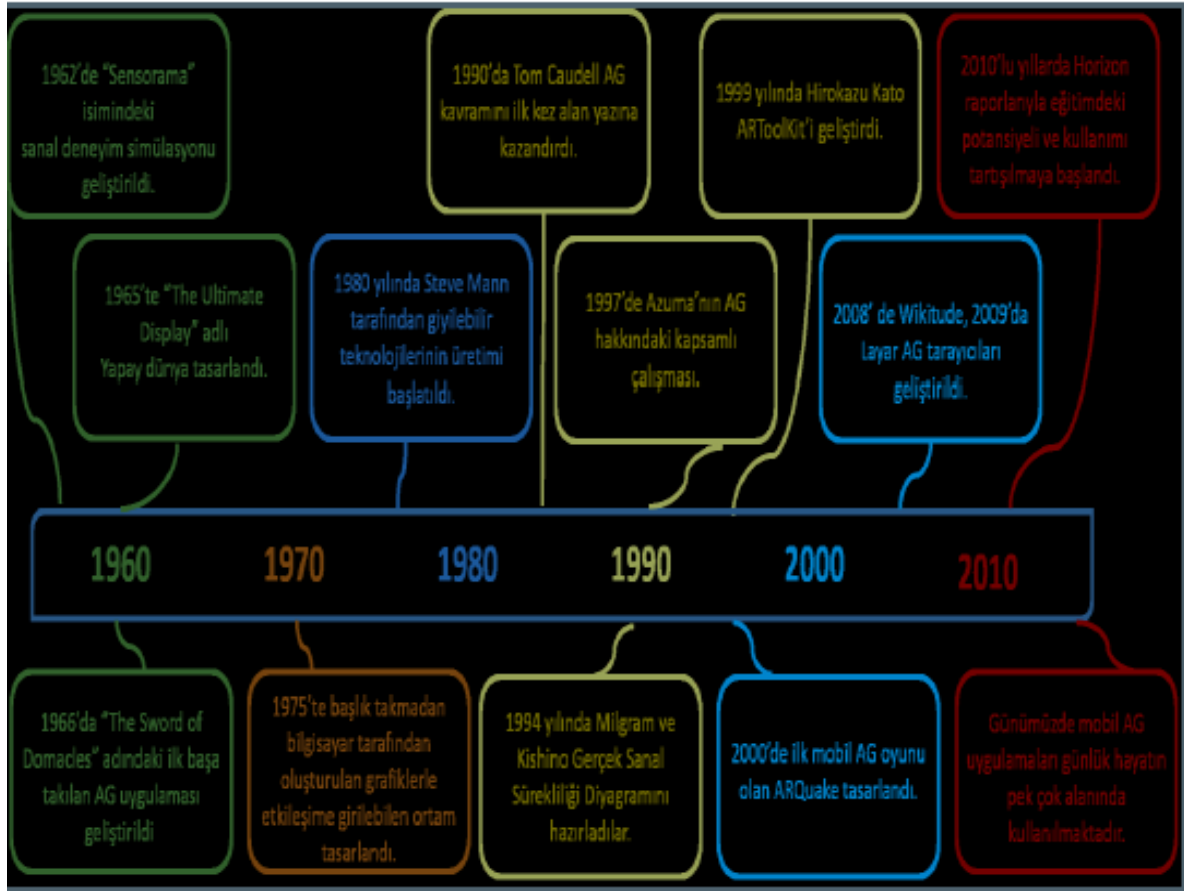


Şekil 3. Artırılmış Sanallık (Çelik, 2019)

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Gelişim Süreci

AG teknolojinin günümüze ulaşmasını sağlayan ilk çalışmalar 1960'lı yılların başlarında atılmıştır. 1962 yılında, Morton Heilig tarafından geliştirilen, 5 duyu organına hitap eden sanal bir simülasyon deneyimi olan "Sensorama" bu ilk adımlardan biridir (Arth, Grasset, Gruber, Langlotz, Mulloni ve Wagner, 2015). Sutherland, 1963'te, "Sketchpad" isimli etkileşimli çizim yapılabilen bir grafik ara yüzü ve ardından 1965'te ise "The Ultimate Display" isimli etkileşimli sanal dünya ortamını geliştirmiştir (Van Krevelen ve Poelman, 2010). 1980'li yıllara doğru gelindiğinde; Myron Krueger, insanların başlık takmadan bilgisayarda hazırlanan grafiklerle etkileşime girebilecekleri bir ortam geliştirmiştir (Nelson, 2014; Arth vd., 2015). 1980 yılında ise, Steve Mann AG teknolojisine farklı bir boyut kazandırarak giyilebilir teknolojilerin üretimini başlatmıştır (Yuen vd., 2011). 2000'li yıllarda, teknolojiye yaşanan bu gelişmelere paralel olarak, AG teknolojisinde de ilerleme kaydedilmiştir. 2012 yılında, AG teknolojisine dayalı olarak üretilen ve giyilebilir teknoloji olarak nitelendirilen Google Glass isimli gözlük Google Firması tarafından tanıtılmış ve AG teknolojisi adına önemli bir adım atılmıştır. 2014 yılında ticari satışlarına başlanan gözlük, göz kırpmaya hareketi ile fotoğraf çekebilen özelliğine sahiptir. Ayrıca video çekebilmekte, kablosuz olarak internete bağlanabilmekte ve bluetooth desteği ile farklı cihazlarla eşleşebilmektedir. Tüm bu özellikleri sayesinde, Google Glass, uzaktan eğitim ve okul içi ve okul dışı eğitim

çalışmalarında kullanılmaktadır. Mikrofon ve ses kaydetme özelliği ile gösteri ve deney uygulamaları kayıt altına alınabilir, sanal alan gezileri yapılabilir, anlık ders notu paylaşımı yapılabilir ve ders içi araştırmalar yapılarak, öğrencilerin kendi hızında ilerlemesini sağlamaktadır. Günümüzde ise hâli hazırda kullanılmakta olan ve günden güne sayıları artmakta olan birçok mobil AG uygulaması mevcuttur. AG teknolojisinde yaşanan önemli gelişmeler Şekil 4’de verilen AG Zaman Çizelgesi ile daha net görülebilmektedir.



Şekil 4. AG zaman çizelgesi Karal ve Abdülsselam (2015).

AG Kullanım Alanları ve Sistemleri

AG dair ilk bulguları ortaya bilim insanları Milgram ve diğerleri (1994) "Sanal nesne ve objelerin o anda bulunduğumuz ortam ile girdiği hareket ettirilebilen ve kullanıcının ortama müdahalesine olanak sağlayan sistem" şeklinde ifade ederken Gonzato ve diğerleri (2008) "Bulunduğu ortama metin, seslendirme ve efektler uygulayarak arzu ettiği durumları eklemeler ile gerçek dünyayı olduğu gibi ya da artırılmış bir şekilde görünümünü sağlayan teknolojiler düzeni" olarak ifade etmiştir.

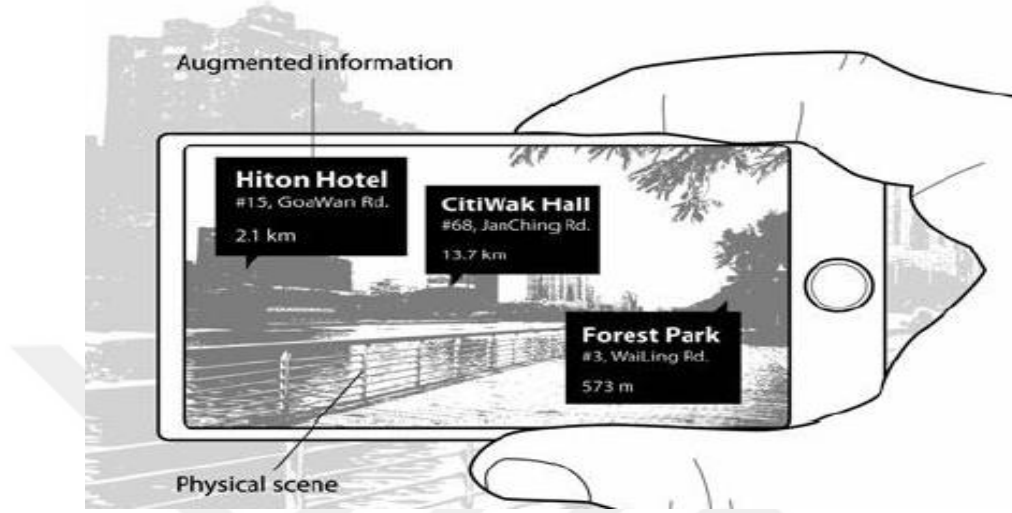
Billinghurst ve diğerkleri (2001) ise gerçerk dñnyada bulunan bizzat her gñn gñrdñğñmñz, içinde yaşadığımız ortamı arka plan olarak sunan AG'nin aynı zamanda gerçerk dñnyaya hareketli resimler, 3D modellerin eklenerek çeşitlilik sunduğunu belirtmiştir. Azuma (1997) ise AG'yi ifade ederken üç madde üzerinde durmuştur, bu maddelerin gerekliliğinin hayati önem arz ettiğini belirtmektedir.

Bu maddeler şu şekildedir:

- Gerçerk var olan durumların ve sanal olgu ve objeler ile birleşimi
- Aynı anda etkileşim
- 3D

Teknolojide meydana gelen gelişmelerle birlikte birçok sektörde de mobil AG uygulamaları zorunlu bir ihtiyaç haline geliştir. Pek çok araştırmacı AG uygulamalarının kullanışlılık düzeyinin şu an istenen seviyede olmamasına rağmen önñmñzdeki yıllarda gñnlük hayat gereksinimlerimiz kadar önem arz edecek bir teknoloji olacağını ifade etmektedirler. Başlangıç tarihi 2004 yılını baz alan ve bu yıldan itibaren sñrekli olarak yayınlanan Horizon raporunda teknolojik gelişmelerin eğitim çalışmalarına etkisini sñrekliliđi noktasında yakın zaman dilimi, orta zaman dilimi ve uzak zaman dilimi olmak üzere 4 yıllık sñre zarfı üç zaman dilimine ayırmışlardır. Horizon raporlarından elde edilen bilgiler neticesinde, eğitimi derinden etkileyecek, öğrenci sorunlarına çözümlñ üretmeye olanak sağlayacak eğitim teknolojileri hakkında görñřler ortaya sunmaktadır. Mobil uygulamalara yön verecek olan AG teknolojisi 2008 yılı itibariyle geleceğimizi şekillendirecek olan eğitim teknolojilerinin en başında geleceği dñřññlmektedir. Nitekim 2010 yılı itibariyle eğitim teknolojileri mobil cihaz ve uygulamalar aracılığıyla eğitimde yer alacağı görñřñ bildirilmiştir. AG teknolojileri içerisinde ifade edilen mobil cihazlarda yer alan AG uygulamaları 2014 yılına kadar gelecek vadede eğitim materyalleri kapsamında değerlendirilmesi dñřññlmñřtür. Bu analizler ekseninde orta zaman diliminde mobil AG uygulamalarının eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında hayati bir öneme sahip olacağı ifade edilebilir. Rapor aynı zamanda alışılmışın dışında kâğıtlardan oluşan kitapların e-kitap olarak mobil AG orta diliminde ortamdan bağımsız olarak eğitim teknolojileri içerisinde yer alacağı belirtilmiştir (Martin vd., 2011). Genellikle ikiye ayrılan AG sistemleri yer tanıma sistemi olarak bilinen konum tabanlı ve resimlerin üzerine inřa edilen sanal olguları belirten resim tabanlıdır. Lojistik sektörñnde ve ulaşım noktasında hayatımızı kolaylaştıran konum tabanlı AG

sistemleri Global Positioning System veya Wireless Fidelity yer tespit sistemlerinden alınan sinyaller belirlenen mobil cihazların istenilen konumlara ulaşılması sürecinde mobil verilerini kullanır. Mobil cihazlar yardımıyla elde edilen bilgiler Şekil 5’ de görüldüğü gibidir.



Şekil 5. Konum tabanlı AG uygulaması (Cheng ve Tsai, 2012)

Resimler üzerinde oluşturulan AG sistemleri ise, içinde bulunduğumuz dünya görüntüsü üzerine üç boyutlu modellerin eklenmesi amacıyla kullanılır. Eklenecek üç boyutlu modelin konumunun belirlenmesi için görüntü tanıma teknikleri kullanılmaktadır. Şekil 6’da resmedilen cisimlerin 3 boyutlu görünümünü sağlayan artırılmış gerçeklik sistemlerine örnek verilmiştir.



Şekil 6. Resim Tabanlı AG Uygulaması (<https://www.springwise.com/ar-app-brings-kids-drawings-life/>)

Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımının Yeri ve Önemi

Eğitimde AG uygulamaları; karmaşık ders, ünite ya da konuların anlaşılabilirliğini artırdığını sağladığı gibi, tehlikeli olayların gösterilmesinde ve doğrudan gözlemlene imkânı olmayan konuların öğretiminde rahatlık ve kolaylık sağlayabileceği, özellikle matematik ve geometri konularında soyut kavramların somut hale getirilmesi için kullanımının kalıcı öğrenmeler sağlayacağı düşünülmektedir (Walczak, Wojciechowski ve Cellary, 2006). Bu doğrultuda AG uygulamalarının; belirlenen davranışlar ve kazanımların gerçekleştirilmesine olanak sağlayan, bu davranışlar ve kazanımlar doğrultusunda etkili değerlendirmeler içeren sürece özgün öğrenme (Yuen vd., 2011) ve yapılandırmacı öğrenme (Delello, 2014) gibi yaklaşımları desteklemesi, eğitim ortamlarında öğrenciyi merkeze alması (Delello, 2014) ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015) örnek olarak verilebilir.

Krevelen ve Poelman (2010) çalışması, Olsson ve Salo (2011) araştırmasına göre, AG teknolojsinin eğitim alanında kullanımının bazı faydaları şu şekilde sıralanabilir:

-Öğrencilerin ilgi, istek ve dikkatlerini kolaylıkla çeker. Böylelikle derse karşı ilgisi minimum düzeyde olan öğrencilerin dikkati çekilerek, bütün öğrencilerin sürece katılımı sağlanmış olur.

-Öğrencilere gerçek dünya ortamıyla doğal etkileşim kurma imkânı sağlar. Doğal hayatta karşılaştığı nesneleri daha dikkatli inceleme fırsatını artırır.

-Soyut kavramlar ve fiziksel nesneler arasında sembolik bir bağ kurarak öğrenmeye kolaylık ve kalıcılık sağlayarak bilişsel yükü azaltır.

-Gerçek dünya şartlarında elde edilemeyecek nesnelerin ve oluşturulamayacak öğrenme ortamının oluşturulabilmesini sağlar. Böylelikle öğrencilerin zihninde soru işareti oluşturan durumları çözmek kolaylaşır.

-Kavramların ve konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.

-Kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve düzeltilmesine katkı sağlar. Öğrenciler süreç içerisinde kendi hızında ilerleyerek, eksik ve hatalı durumlarını kendileri fark etmiş olur.

-Karmaşık konu ve kavramları görselleştirir, böylece öğrenmede kolaylık sağlar.

-Öğrencilerin derse karşı olan tutum ve motivasyonunu artırır, süreç içerisinde aktif rol almalarını destekler.

-Öğrencilerin gerçek dünyada var olan ve olmayan nesnelerle aynı zaman diliminde etkileşim kurmalarını sağlar.

-Eğlenerek öğrenmeyi sağlar.

-Öğrencileri meraklandırır ve öğrencilerin derse katılımlarını artırır.

-Öğrencilerin sosyal ilişkiler kurarak işbirliği yeteneklerini geliştirmesini ve grup içerisinde birbirinin öğrenmelerini desteklemesini sağlar.

-Öğrencilerin bilişsel ve uzamsal yeteneklerini geliştirir.

-Soyut kavramları somutlaştırma imkânı tanır.

-Laboratuvarda yapılması güç, sakıncalı ya da tehlikeli deneylerin güvenli ortamlarda yapılmasına olanak tanır.

Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Araştırmalar

Abdüsselam ve Karal (2012), fizik dersi kapsamında manyetik alan konusuyla ilgili olarak, AG ortamına sahip olan MagAR isimli yazılımı üretilmişlerdir. Çalışmaları sonucunda ise AG ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. İbili (2013), geometri dersi için ARGE3D artırılmış gerçeklik programı kullanmış ve ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile uygulama yapmıştır. 100 öğrenci ile gerçekleştirdiği bu çalışma sonucunda; matematik dersine yönelik olumsuz tutuma sahip olan öğrencilerin ARGE3D uygulaması ile geometri dersine yönelik korku, kaygı ve endişelerinin azaldığını fark etmiştir. Çakır, Solak ve Tan (2015) tarafından yapılan araştırmada, AG teknolojisine dayalı bir uygulama aracılığıyla, İngilizce kelime öğretimi ile öğrenci performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda ise, AG teknolojisinin öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını anlamlı bir şekilde artırdığı gözlemlenmiştir. Akçayır (2016) üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada, AG teknolojisinin öğrencilerin fen bilimleri laboratuvar becerilerine ve laboratuvara ilişkin tutumlarına etkisi olup olmadığını araştırmıştır. AG'nin öğrencilerin fen laboratuvarı becerilerini ve fen laboratuvarına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Yılmaz (2014) çalışmada, 100 öğrenci ile AG teknolojisi kullanımının, öğrencilerin hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılıklarına etkisi üzerine çalışmıştır. Çalışma sonucunda, AG teknolojisinin,

öğrencilerin daha uzun ve daha nitelikli kurgular yazabilmelerine ve yaratıcılıklarının artmasına olanak tanıdığını gözlemlemiştir. Eğitim alanında AG'nin getirdiği yenilikler neticesinde eğitim kurumlarında öğretim ortamlarına ne derecede etkili ve sürece yönelik katkılarını tespit etmek maksadıyla yapılan birçok çalışmayla (örn., Küçük, 2014; Tülü Yılmaz, 2012; Serio, Ibanez ve Kloos, 2013; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Cuendet, Bonnard, Do-Lenh ve Dillenbourg, 2013; Tsai, ve Bujak vd., 2013; Cheng 2014) karşılaşılmaktadır. Özellikle sayısal verilerin ve soyut kavramların ağırlıklı olduğu matematik ve fizik alanlarında teknolojinin getirdiği yenilikler sayesinde öğrencilerin beklenen hedef becerileri içeren üst düzey düşünme gelişimine destekleyen çalışmalar (örn. Lin, vd., 2013; Hodhod vd., 2014) literatürde yer almaktadır. Bujak ve diğerleri (2013) günümüzde matematik öğretiminde teknolojik yeniliklerin getirdiği değişim, mevcut öğretim materyallerin yerine kullanılan AG'nin öğrenciler üzerinde ne kadar yararlı olup olmadığını tespit etmek maksadıyla üç alana ayırmıştır. Fiziksel bağlamda, yaşamla ne kadar iç içe durumlar sunulursa, öğrencilerin bilgilerini günlük hayata transfer edebilmesine fırsat sağlaması ve sanal durumları gerçek hayat düzeni içerisine yerleştirme imkânı o kadar artar. Böylelikle öğretimi ilgi çekici hale getirip bilgi durumlarının fazlalığını minimum seviyeye indirgeyerek ve öğrencilerin zihinlerinde kendi kodlama sistemlerini oluşturarak AG anlamlı öğrenmelere olanak sağlamaktadır. Ayrıca, günlük hayat durumları özellikle çocukların doğayı ve çevreyi tanıma istekleri düşünüldüğünde, bilişsel yükün fazla olduğu bir eğitim sistemi içerisinde AG sayesinde anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebileceği gibi kontrol yeteneğini, şekilsel kavram ve kazanımların içeriklerini daha iyi algılamaya, doğa yardımıyla ilişkiler kurmaya olanak sağladığı gibi yaparak, yaşayarak ve hissederek öğrenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmektedir (Bujak vd., 2013). Ayrıca, gelişim dönemlerini henüz bitirmemiş genç yaştaki öğrenci gruplarının teknoloji ile iç içe olması sosyal etkileşim ve iletişim düzeylerini olumsuz etkileyeceği noktasında da AG tasarımcıları bilgilendirilmiştir. Mevcut eğitim programlarında yer alan konuların bilişsel boyut açısından öğrenme sürecinde sorun yaşanan soyut kavramlar ile günlük hayat durumları arasında bir bağ oluşturulduğu, birbirinden bağımsız kavramların ve bilgilerin kodlamalar sayesinde sentezlendiği ve bilişsel kavramlardan kaynaklanan ağırlığın azaltıldığı, mobil uygulamalarda sunulan hareket imkânı neticesinde 3D simülasyonlar ile sınıflarda iki boyut üzerinde anlatılma durumları gibi karmaşık olay

ve olgular fark edilerek, kalıcı öğrenmelerin sağlanmasına yönelik faydaları belirtilmiştir (Bujak vd., 2013). Özellikle az gelişmiş bilince karşı çok fazla gelişmiş hayal gücüne sahip oldukları dönemdeki çocuklar için bir fırsat olan AG sisteminin görsel anlamda sunduğu çeşitlilik veya düzensizliği azaltarak nesnelerin soyut anlamları üzerinde düşünmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Bağlamsal boyutta sürecin içerisinde yer alan durumlar incelendiğinde ise AG materyalleri ile aynı ortam içerisinde etkileşim ve iletişim ortamı kurularak, diledikleri şekilde kendi isteği ile kendi hızında ilerlemesi, kontrollerinin kendilerinde olduğu, zihinlerini meşgul eden ya da sormaya çekindiği durumları görselleştirip problem durumlarını ortadan kaldırmasına olanak sağladığı gibi, öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik durumlarını yok etmeye ve motivasyonlarını artırmaya yararlı olduğu ifade edilmiştir. Ancak, AG uygulamalarında her öğrencinin birbirinden farklı karakter yapısına sahip olduğu düşünülürse, her zaman iyi anlamda etki oluşturamayacağı da vurgulanmıştır.

Eğitimde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Van Krevelen ve Poelman (2010) tarafından yapılan araştırmalarda AG uygulamalarının eğitim teknolojileri ile ilgili faydaları ve sınırlılıkları ele alınmıştır. Değerlendirmede bireylerin yaşadığı ortamı oluşturan, ortam içerisinde yer alan bireylerle iletişim halinde olma, problem durumlarında karşılaşılan durumlar anında geri dönütler ile çözüme kavuşmakta ve görsel zekâyâ sahip olan bireylerin uygulamalarla birlikte kendi öğrenme hızında ilerlemesini sağlar, sosyal iletişim becerilerinin gelişmesine olanak sağlar. Specht ve diğerleri (2011) mobil AG'nin eğitim-öğretim ortamlarını tasarlayarak geliştirilen "Locatory" konum tabanlı AG uygulamasının etkileri araştırılmış ve mobil AG öğretimde yeni bir eğitim kurumunu tanımak harici olay ve olgularda kullanılabileceği belirtilmiştir. Santos ve diğerleri (2014) meta analiz çalışmaları neticesinde AG'nin eğitim-öğretim süreçleri içerisinde elde ettiği öğrenci deneyimlerine etkisini incelemiştir. Yapılan çalışmalar elde ettiğimiz sonuçlar neticesinde AG teknolojisinin eğitimde kullanılması akademik başarıyı etkiler sonucuna ulaşmışlardır.

Olsson ve Salo (2014) mobil uygulamalarda yer alan AG çalışmaları sonrasında 90 katılımcıya uygulanmıştır. Günümüzde üç boyutlu şekilleri destekleyen, sanal ortam ve gerçek ortam durumlarını iç içe oluşturulan bir teknolojiye ulaşılması, diğer sektör ve alanların da yer alacağı kullanım alanlarına

sahip olacağını ifade etmektedir. İncelediğimiz araştırmalardan birkaçı haricinde tümünün 3D çizim, görselleri ve şekillere olanak sağladığı gözlemlendiğinden dolayı Olsson ve Salo'nun geleceğe yönelik çıkarımlarının ne kadar doğru olduğu görülmektedir. Bu uygulamalar neticesinde günümüz dünyasında AG teknolojisinin zenginlikleri, gerek birkaç boyutu aynı anda barındırabilmesi, görselleştirmenin zor olduğu durumları somutlaştırma imkânı sunması, video ve animasyon destekleri ile eğitim ortamları içerisinde etkin bir şekilde yer almasının sağlanması gerekmektedir. Yakın gelecekte AG eğitim ortamlarının vazgeçilmezi, öğrenme ortamlarında beklenen ve arzu edilen öğretim aracı olarak birçok alanda etki alanına sahip olacaktır.

Matematik ve Geometri Alanında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar

Kaufmann ve Schmalstieg (2003) matematik öğretiminde hareketli AG geometri yazılımı sistem üzerinde rahatlıkla hareket etmeyi sağlayan aynı zamanda akranların birlikte etkileşim içinde olduğu Construct3d isimli yazılım üretmişlerdir. Bu yazılım içerisinde yer alan kavramlar çalışmamızda kullandığımız Geogebra 3D hesap makinası uygulanmasında da yer almaktadır. Katı cisimler, noktalar, doğrular, cisimlerin açık halleri öğrenciler tarafından özgürce hareket edilebilen hareketli şekillerdir. Construct3d yazılımının kullanıldığı eğitim-öğretim ortamlarında geometride yaşanan kavram kargaşalarının minimum düzeyde olduğu, öğrencilerin görsel zekâlarına katkılar sunan, soyut kavramları somutlaştırdığını ifade etmektedirler. Öğrencilerdeki gelişen uzamsal beceriler kazandırmada etkili olmakla birlikte kalıcı öğrenmeler gerçekleştirme durumlarını da artırmaktadır (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003). Banu (2012) tarafından eğitim ve öğretim faaliyetlerinin temelini oluşturan AGORS3D isminde bir prototipi öğrencilerin kalıcı öğrenmelere sahip olmaları için eğitime kazandırmışlardır. Öğrencilerin ya da eğitimcilerin akıllı tahtalara ya da defterlere çizmiş olduğu iki boyutlu şekillerin prototipi sayesinde çizimlerin üç boyutlu ve yüzeylerin öğrenciler tarafından görselleştirme imkânı oluşturmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin zihnindeki soru işaretlerini giderme noktasındaki faydası da aşikârdır. Ayrıca, AG uygulamalarının cihazlar yardımıyla elde edilen çizimlerin oluşturduğu bu üç boyutlu cisimler gerçek ortam durumlarına izdüşümleri sayesinde etkileşim olanağı sunan, cisimlerin

hareket ettirebildiği, 360 derece döndürülebilen, cisimlerin boyutları değiştirilebilen ve hareket ettirilebilen olgulara evrilmiştir. Bilgin (2018) liselerde matematik dersinde veri alt öğrenme alanları kazanımlarının öğrencilerde üst düzey hedef becerileri artırmak amacıyla yapılandırmacı yaklaşıma uyumlu bir öğretim yazılımı gerçekleştirmek ve bu yazılıma dayalı yeni bir öğrenme ortamı kullanarak yazılımın etkisini incelemektedir. Yazılımın gerçekleştirmesi 6 ay sürmüştür. Geliştirilen yazılımla birlikte çalışmada SG, AG, mobil cihazlar ve akıllı tahtalarda ara yüz oluşturulmuştur. Elde edilen yazılımların öğretim ortamlarına entegre edilmesi sonucunda öğrencilerin akademik başarılarına ve teknolojiye karşı tutumlarını etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin akademik başarıları AG ve SG ile işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada uygulanan yöntemlerin etki boyutları; akıllı tahta, mobil uygulamalar, SG ve AG ile öğrenim gören sınıflardaki öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi neticesinde mobil uygulamalar ve AG teknolojisinde daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Teknolojiye karşı tutum ölçeği verilerini incelenen çalışmada ise kontrol grubundaki öğrenci verilerine göre teknolojiye karşı tutumlarının etkisi açısından AG ve mobil gruplarda anlamlı düzeyde farklılaştığını ifade etmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak AG destekli öğretimin görsel zekâyâ katkı sağladığı, öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirdiği, öğretim sürecine etkin katıldığı, öğrencilerin derse olan ilgilerinin giderek arttığı ve matematik derslerine karşı motivasyonlarında pozitif anlamda etkiler sunduğu gözlemlenmektedir. Aynı zamanda eğitim-öğretim bileşenlerinin AG teknolojisinin kullanımını basit olduğunu, öğrenciler üzerinde olumlu etkileri ve yapılan öğretimden memnun kaldıkları da görülmektedir. Öğrencilerin programın kullanımını kolay ve kullanışlı bulmaları, öğrencilerin üzerinde olumlu etkileri ve uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencileri mutlu ettiği sonuçları görülmüştür.

Bölüm 3

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının, matematik dersi akademik başarı ve motivasyonlarına etkisini incelemektir. Bu hedef doğrultusunda bir başarı değişkenine bağlı olarak iki grup inceleneceği için, araştırmada kullanılacak model, yarı deneysel desenin alt birimi olan ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Yarı Deneysel Desen

Yarı deneysel desen, genellikle eğitim alanında yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır. Değişkenlerin tamamının kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı durumlarda, yarı deneysel desen kullanılır (Cohen, Manion ve Marrison, 2000). Yarı deneysel desenlerde, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmaktadır ve işlem gruplarındaki denekler rastgele seçilmektedir (Creswell,1994; Cohen vd., 2000). Yarı deneysel desende, gruplar önceden oluşturulur ve gruplardan biri deney grubu olarak; diğeri de kontrol grubu olarak belirlenir. Yapılan çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. İşlem grupları, deneyden önce ve deneyden sonra birer kez ölçülmektedir. Ön test, uygulama öncesinde yapılan testtir; son test ise uygulamadan sonra yapılır (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Sekizinci sınıflarda rastgele belirlenen iki sınıftan birinde mobil cihazlarda yer alan AR uygulaması olan Geogebra 3D hesap makinası programı ile dersler işlenmiş, diğeri sınıfta ise mevcut öğretim yöntemi ve katı cisimlerin materyalleri kullanılarak dersler yapılmıştır. Bu araştırma, Van ili Erciş ilçesinde yer alan Kıy Ege Belediyeler Birliği ortaokulunda, işlem grubunu bir deney ve bir kontrol grubunun oluşturduğu sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Matematik dersi öğretim programında alan “Geometrik Cisimler” konusunun kazanımları olan “dik piramit ve dik koninin temel özelliklerini tanımlar, ifade eder ve açılımlarını çizer”, kontrol grubunda mevcut öğretim yöntemi ve cisimlerin materyallerini kullanılarak anlatılmış, deney grubunda mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarından Geogebra 3D hesap makinası kullanılarak dersler işlenmiştir. Araştırma sürecinde ilk olarak, kazanımlarla ilişkili başarı testi geliştirilmiş olup, işlem grubundaki öğrencilerin

kazanımlar ile ilgili ön öğrenmelerini ölçmek için ön test olarak uygulanacaktır. Uygulamanın ardından ise, başarı testi, deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek için son test olarak uygulanacaktır. Son olarak, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere matematik dersi motivasyonlarını ölçmek için matematik motivasyon ölçeği uygulanacaktır.

Araştırmanın deneysel deseni

Tablo 1

Başarı Testi ve Motivasyon Ölçeğinin Uygulandığı Testler

Grup	Başarı testi		Motivasyon Ölçeği	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Kontrol	+	+	-	+
Deney	+	+	-	+

Araştırmada öncelikli olarak, hazırlanan başarı testi, işlem grubundaki öğrencilerin belirlenen kazanımlara dair ön öğrenmelerini ve bu konu hakkında ne kadar bilgi ve birikime sahip olduğunu ölçmek için ön test olarak uygulanmıştır. Uygulamanın ardından, öğrencilerin matematik akademik başarılarına olan etkisini incelemek için son test olarak uygulanmıştır. Son olarak, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, matematik dersi motivasyonlarını ölçmek için motivasyon ölçeği son test şeklinde uygulanmıştır. Bu noktada ders sürecinin sonunda matematiğe ait motivasyon durumları tespit edilerek, uygulanan mobil AG sonucunda öğrencilerin motivasyonlarına etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri, “Geometrik Cisimler” konusunda yer alan “Dik piramit ve dik koninin temel özelliklerini tanırlar, ifade eder ve açılımlarını çizer.” kazanımlarının öğretim süreci içerisinde yer alan kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan matematik başarı testi ve matematik motivasyon ölçeğidir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, deney grubunda gerçekleştirilen mobil AG uygulaması destekli öğretim yöntemi yardımıyla ve kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemi ile derslerin işleniş biçimleridir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin matematik akademik başarılarını belirlemek amacıyla hazırlanan başarı testi sürecin başında uygulanmak üzere ön test, öğrenim sürecindeki uygulamalar tamamlandıktan sonra son test olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Başarı testi 19 sorudan oluşmuş olup, kazanımlara uygunluğu ve öğrencilerin akademik başarılarında meydana gelen değişimleri görmemizi sağlamıştır. Ayrıca, araştırmada öğrencilerin matematik dersine karşı motivasyonlarına ait verileri toplamak amacıyla Kesici (2018) tarafından geliştirilen matematik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Ölçekte matematik motivasyonunun alt boyutlarından oluşan matematik başarısını anlamlı olarak açıklaması, matematik motivasyonu, matematik başarısının %19,5'ni açıklaması ve yapmış olduğumuz çalışmamızda incelenen başarı ve motivasyon durumlarını yansıtan en uygun ölçek olmasından dolayı tercih edilmiştir.

Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği. Yapılan çalışmada öğrencilerin matematik dersine karşı motivasyonlarına ait verileri toplamak amacıyla Kesici (2018) tarafından geliştirilmiş olan matematik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Matematik motivasyon ölçeği, 12 maddelik 5'li likert tipindedir. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri yani iç tutarlılık katsayısı, .87 olarak hesaplanmış, bu durum ölçeğin güvenilirliğinin istenilen bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Ölçek içerisinde yer alan maddelerin ayırt edicilik seviyeleri yüksektir. Tüm bu veriler ışığında ölçeğin çalışmamızda kullanılması beklenen ve istenilen yöndedir. Ölçeğin, çalışmada kullanılabilmesi için gerekli izinler elektronik posta yoluyla alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri öğretim sürecine katılan bireylere uygulanan akademik başarı testi ve matematik motivasyon ölçeğidir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, deney grubunda gerçekleştirilen mobil AG uygulaması destekli öğretim yöntemi yardımıyla ve kontrol gurunda ise mevcut öğretim yöntemi ile derslerin işleniş biçimleridir.

Her iki grupta ilgili kurulan hipotezlerde ön test ve son test verileri, bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş olup, matematik akademik başarı üzerinde anlamlı

bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu testlerin arasındaki ilişkiler ise bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma, 2020–2021 eğitim sürecinin ikinci döneminde sekizinci sınıf matematik dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini ise, Van ili Erciş ilçesinde ki bir köy okulunda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıftaki toplam 42 öğrenci (21 deney, 21 kontrol) oluşturmaktadır. Araştırma, haftalık 7 ders saati olmak üzere bir hafta sürmüştür. Ders, kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemi ve katı cisimlerin materyalleri yardımıyla, öğretmen merkezli bir yaklaşıma dayalı olarak anlatılmıştır. Deney grubuna ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak mobil cihazlarda yer alan AG uygulaması olan Geogebra 3D Hesap Makinası ile öğrencilerin sürecin merkezinde yer aldığı cep telefonları ile aktif bir şekilde yer aldıkları sınıf ortamında kazanımlara uygun olarak konular işlenmiştir.

Öğretim ve Uygulama Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak, uygulamalar başlamadan önce öğrencilere ön test, uygulama tamamlandıktan sonra tekrar test yöntemi ile son test olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Ayrıca, araştırmada Matematik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır.

Başarı Testi

Başarı testi araştırmacı tarafından, ortaöğretim sekizinci sınıf müfredatı “Geometrik Cisimler” konusunda içerisinde yer alan “Dik piramit ve dik koninin temel özelliklerini tanıır, ifade eder ve açılımlarını çizer.” kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Soruların belirlenmesinde MEB kitaplarında yer alan konuya uygun olan sorular üzerinden seçilerek, belirlemiş olduğumuz kazanımları ne kadar iyi ölçülüp, ölçülmediğini test etmek amacıyla 19 soru hazırlanmıştır. Aynı zamanda belirlenen kazanımlar kapsamında uzman görüşü ve iki tane matematik öğretmenin görüşü de alınarak gerekli düzeltmeler yapılarak başarı testi hazırlanmıştır.



Şekil 7. Başarı Testi Uygulama Grubu

Başarı testinin güvenilirliği için, 2020-2021 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Van ilinin Erciş ilçesinde, bir fen lisesinde öğrenim gören 11. sınıfta okuyan 60 öğrenci üzerinde mevcut soruların çözümü için yeterli süre verilerek başarı testi uygulama çalışması yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı sınıf düzeyi mevcut kazanımlara uygun bilgi ve birikimlere sahip olan öğrencilerden oluşmuştur. Uygulama sonucunda öğrencilerden elde edilen veriler doğrultusunda başarı testine madde analizi yapılmıştır. Madde analizi için yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, testte yer alan her bir maddenin güçlük indisi, ayırt edicilik indisi değerleri belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indisi olarak, düzeltilmiş madde toplam korelasyon katsayıları kullanılmıştır.



Şekil 8. Başarı Testi Uygulama Grubu

Başarı testi geliştirilirken uzman görüşü alınarak bütün maddeler incelenerek düzenlenmesi gereken maddelerin yeniden değerlendirilmesi geçerliliği artırarak testin nihai şekline ulaşmasını sağlar (Öngören, 2007; Ermiş, 2008). Belirlemiş

olduğumuz iki kazanıma ait 19 soru geliştirilmiş olup, uzman görüşü ve matematik alanında görev yapan öğretmenlerden görüş alınarak başarı testi oluşturulmuştur. Farklı dilde geliştirilmiş olan bir testi dilimize uyarlayarak (Demirçalı, 2006) matematik kitapları ve liselere giriş sınavı testleri, daha önceki yıllarda uygulanmış olan seviye belirleme sınav sorularından yararlanılarak (Uygur, 2009) oluşturulabilir. Başarı testlerinin belirlemiş olduğumuz iki kazanımla uyumlu olacağına, kapsam geçerliliği yani kazanımları teşkil eden konulara dair bilgileri ölçüp ölçmediğini tespit etmek ve öğrencilerde meydana gelen öğrenmeleri istenildiği şekilde ölçmesini sağlayacağı düşünülmektedir. “Geometrik Cisimler” konusunda yer alan dik piramit ve dik koniye ait kazanımlarına uygun olacak ve alınan puanların değerlendirmesi sonucunda doğru tespitler yapmamıza olanak sağlayan uygun bir başarı testi geliştirilmiştir. Bu teste sırasıyla piramit kazanıma ait olan 8 soru ve dik koni kazanıma ait 11 soru üzerinden test hazırlanmıştır.

Uzman görüşleri neticesindeki bütün maddelerin analizi yapılmalıdır (Turgut, 1992). Böylece sorular istenilen seviyede ve kazanımların doğru değerlendirilmesini sağlamıştır. Klasik test teorisinde hazırlanan testin özellikleri arasında teste ait aritmetik ortalaması, standart sapması, ortalama güçlüğü, güvenilirliği ve geçerliği hayati derece de önem arz etmektedir. Bu teorideki bulunması zorunlu olan madde istatistikleri arasında madde güçlük indeksi, madde güvenilirliği, madde ayırtıcılık gücü indeksi (madde geçerliği), madde standart sapması, maddeler arası kovaryans ve maddeler arası korelasyon bulunmaktadır (Gelbal, 1994).

Başarı Testine Ait Veriler. Fen lisesinde öğrenim görmekte olan 11. sınıf öğrencilerine uygulanan başarı testi sonucunda elde edilen veriler tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Başarı Testinin Madde Analizleri

Madde	Madde Güçlüğü (p)		Madde Ayırt Ediciliği (r)		Üst Grup	Alt Grup
Soru 1	.95	Çok Kolay	.10	Çok zayıf	16	13
Soru 2	.93	Çok Kolay	.13	Çok zayıf	16	14
Soru 3	.95	Çok Kolay	.13	Çok zayıf	16	14

Soru 4	.88	Çok Kolay	.19	Çok zayıf	16	13
Soru 5	.88	Çok Kolay	.38	İyi	16	10
Soru 6	.80	Çok Kolay	.38	İyi	15	9
Soru 7	.82	Çok Kolay	.44	Çok İyi	16	9
Soru 8	.70	Kolay	.44	Çok İyi	16	9
Soru 9	.82	Çok Kolay	.06	Çok zayıf	15	14
Soru 10	.63	Kolay	.38	İyi	13	7
Soru 11	.45	Orta	.38	İyi	12	6
Soru 12	.78	Çok Kolay	.25	Düzeltilmeli	14	10
Soru 13	.83	Çok Kolay	.44	Çok iyi	16	9
Soru 14	.87	Çok Kolay	.31	İyi	16	11
Soru 15	.85	Çok Kolay	.38	İyi	16	10
Soru 16	.62	Kolay	.56	Çok İyi	15	6
Soru 17	.83	Çok Kolay	.31	İyi	15	10
Soru 18	.72	Çok Kolay	.69	Çok İyi	16	5
Soru 19	.82	Çok Kolay	.25	Düzeltilmeli	16	12

Testin seçenek analizleri incelendiğinde, çeldiricilerin büyük kısmının istenilen düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Uzman görüşü neticesinde 12. ve 19. soruların madde ayırt ediciliği istenilen düzeyde olmadığı için sorular düzenlenerek yeniden oluşturulmuştur. Testte yer alan soruların güçlük seviyesi bilgi düzeylerini test etmek için kolay ve çok kolay, ayırt ediciliği ise iyi ve çok iyi sorulardan oluşmuştur.

Maddelerin analizleri sonucunda 2 soru için gerekli düzeltmeler yapılmış olup 19 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan testin özellikleri arasında teste ait veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Başarı Testi Madde Analiz Sonuçları

Soru Sayısı	19
Kişi Sayısı	60
Üst / Alt %27 lik Genişlik	16
Test Ortalaması	15.13
Test Standart Sapma	2.75
Ortalama Ayırt Edicilik	.20
Ortalama Güçlük	.79
KR 20	.66
KR 21	.62

60 kişilik bir örneklem üzerinde gerçekleştirilen başarı testinden elde edilen veriler neticesinde testin güçlük indeksinin .79 ve ortalama ayırt edicilik indeksinin .20 olduğu görülmektedir.

KR-20 ve KR-21 değerleri incelendiğinde, 0 ile 1 aralığında değişmektedir. Alfa katsayısının bulunacağı aralıklar, 0'dan .40 aralığında güvenilir değildir, .40'den .600 aralığında düşük güvenilirliktedir, .60'den .80 aralığında oldukça güvenilirdir, .80'den 1 aralığında yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Doymuş, 2009). Bu veriler ışığında, testin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bütün maddelerin analizlerinden elde edilen veriler ışığında ayırt edicilik madde indeksi .20 olarak bulunmuştur. Burada maddeleri ayrı ayrı değerlendirilerek düzeltilmesi gereken maddelerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Madde analizlerine ait veriler incelendiğinde, madde güçlük indeksi .79 olarak elde edilmiştir. Burada öğrencilerin bilgi düzeyindeki becerileri ölçtüğümüz için başarı testinin kolay sorulardan oluştuğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Madde güçlük indeksinin düşük olması testin güvenilirliğini arttırmaktadır. Maddelerin güçlük indeksi .29 ve altı ise madde zor, .30- .49 arasında ise madde orta güçlükte, .50-.69 arasında ise madde kolay, .70 ve 1 aralığında ise, madde çok kolaydır (Turgut, 1992; Tekin, 2000). Bu bilgiler ışığında çoktan seçmeli başarı testlerinin orta güçlükte olması arzu edilmektedir.

Öğrencilerde istenilen becerilerin alıcıya ulaşp ulaşmadığını belirlemek için kullanılacak çeşitli ölçme değerlendirme yöntemleri vardır. Bunlardan bir tanesi de bizim de kullandığımız alternatif bir yol olan akademik başarı ölçme testleridir. Belirlenen kazanımlara uygun becerilerin, kazanımların ölçülebilmesi için alternatif bir ölçme değerlendirme aracı olan başarı testi güvenilirlik ve geçerliliği incelenmiş; geliştirilen bu testin kazanımlara uygunluğu yanı sıra hem güvenilir hem de geçerli bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kullanılan Öğretim Materyali

Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulaması: Geogebra 3D Hesap Makinası.

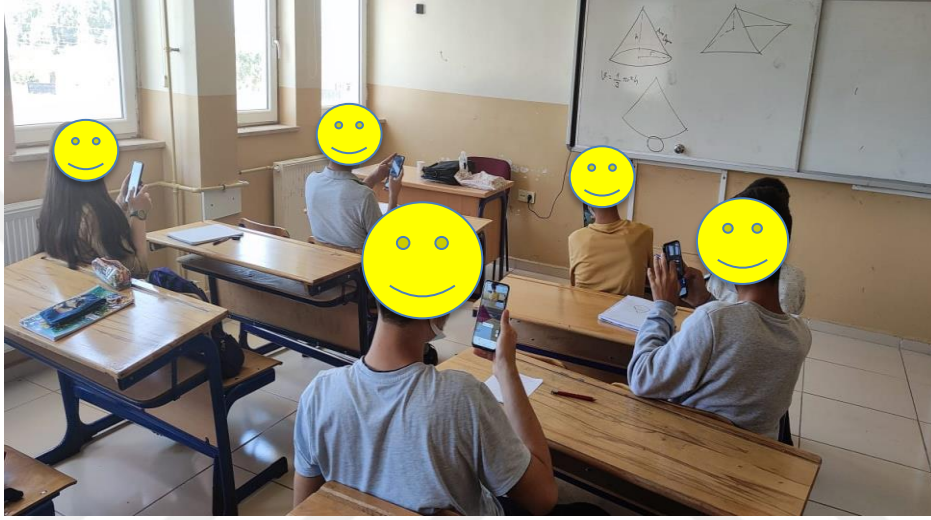
Mobil AG uygulaması olan Geogebra 3D Hesap Makinası, Geogebra programı içerisinde yer alan ve mobil uygulamalarda AG uygulaması barındıran, cisimleri gerçek hayat durumlarına uyarlayan, hacim ve alan ölçmesini sağladığı gibi cisimleri 360 derece döndürebilen, cisimlerin açılımlarını gösteren kısacası öğrencinin isteklerini yerine getiren, gerçek hayat durumlarına indirgeyen ve öğrencileri sürecin içerisine katan bir AG uygulamasıdır.

Verilerin Toplanması

Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Van ili Erciş ilçesinde bulunan bir köyde bulunan Kıy Ege Belediyeler Birliği Ortaokulu'nun sekizinci sınıfında öğrenim görmekte olan 42 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrenciler; deney ve kontrol grubu olmak üzere seçkisiz bir şekilde 21 kişiden oluşan iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın başında öğrencilerin konu ile ilgili yeterliliklerini ve ön bilgilerini ölçmek için deney ve kontrol gruplarına hazırlanan başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında, kullanılan öğretim etkinliklerinin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına etkisini belirlemek için hazırlanan başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Ardından her iki gruba da ders içi motivasyonlarını ölçmek için matematik motivasyon ölçeği uygulanmıştır.

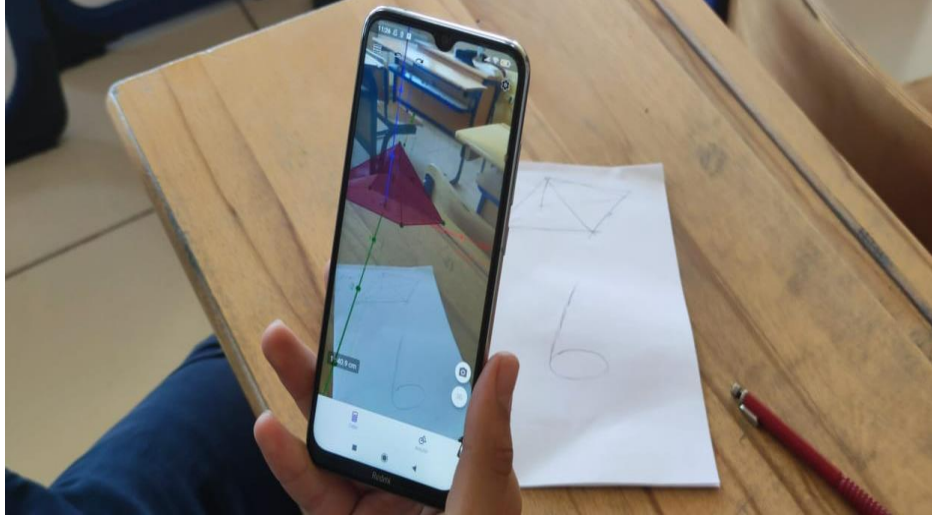
Deney Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama. Araştırmanın deney grubu 21 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin bilgi, birikimlerini ve ön öğrenmelerini ölçmek için hazırlanan başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Mevcut uygulamamızdan sonra öğrencilerin matematik derslerinde mobil cihazlarını bulundurması sağlanmıştır. Öğrencilere hem konu hem de mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Geogebra 3D hesap makinası ile ilgili bilgiler verilmiştir. Google Play üzerinden Geogebra 3D hesap makinası bütün öğrencilerin mobil cihazlarına indirilmesi sağlanmıştır. Bu uygulamada belirlenen kazanımlara ait olan cisimlere ulaşımı ve cisimlerin AG ortamına aktarımlarına ilişkin bütün bilgiler belirtilerek, uygulamanın kullanımı noktasında sorun oluşturan durumlar araştırmacı tarafından giderilmiştir. Uygulamada, yapılandırmacı yaklaşım kapsamında, “Geometrik Cisimler” konusunda yer alan “dik piramit ve dik koninin temel özelliklerini tanıır, ifade eder ve açılımlarını çizer” kazanımlarının, mobil AG uygulamaları ile sınıf

ortamına aktarılarak sanal nesne durumu oluşturularak, cisimler üzerinde bütün durumları gözlenerek ders süreci gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlamak Geogebra 3D hesap makinası ile cisimlerin farklı açılardan görünüşleri, 360 derece döndürmelerini sağlayan ve cisimlerin birimlerini değiştirmesine imkân tanıyan programın öğrenciler tarafından ilgi ve isteğini artırdığı gözlemlenmiştir. Ders ve uygulamaya ait görsellere şekil 9 ve şekil 10' da yer verilmiştir.



Şekil 9. Deney Uygulama Grubu

Uygulamayı kullanan öğrencilerin programı kullanmakta zorluk çektiği durumlarda rehberlik sağlanarak sorunlar giderilmiştir. Öğrencilerin, uygulamaya karşı meraklı, AG sayesinde sınıf ortamına yerleştirilen katı cisimler öğrencilerin dikkatini ve derse karşı ilgilerini artırdığı gözlemlenmiştir. Uygulama devam ederken öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmış olup, öğrencilerin bazılarının kavram yanılgıları meydana geldiği için yanlış öğrenmeler süreç içerisinde giderilmiştir. Öğrencilerin uygulama sayesinde özgün bir şekilde çalıştığı, süreç içerisinde merak ettiği duygu, durum ve olguları yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı sunmaktadır.



Şekil 10. Geogebra 3D Hesap Makinesi Uygulaması

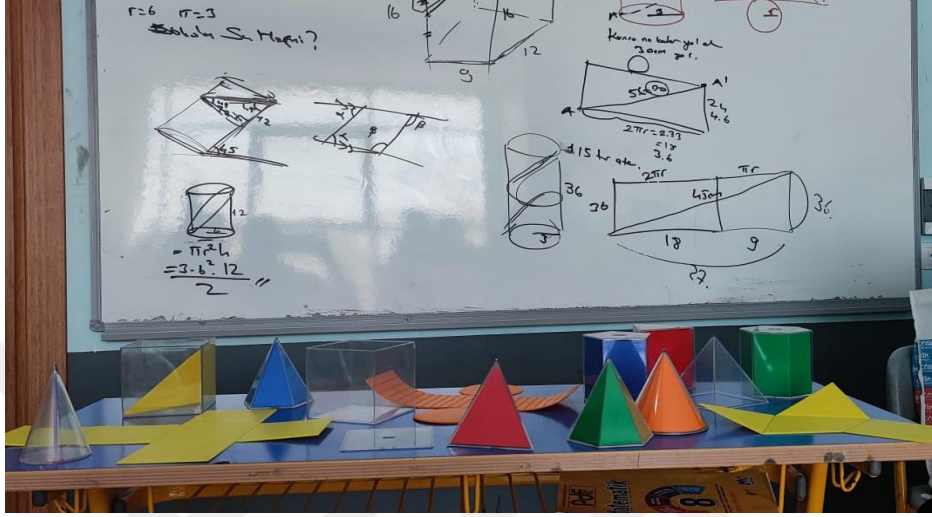
Uygulamadan sonra başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Ardından öğrencilerin derse karşı motivasyonlarına etkisini incelemek için matematik motivasyon ölçeği uygulanmıştır.

Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama. Araştırmanın kontrol grubu, 21 öğrenciden oluşmaktadır. Öncelikle kontrol grubundaki öğrencilerin bilgi, birikim ve ön öğrenmelerini ölçmek için başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere ders etkinlikleri ile ilgili bilgiler ve katı cisimlere ait materyaller tanıtılmıştır.



Şekil 11. Kontrol Grubu Materyalleri

Öğretim sürecinde, mevcut öğretim yöntemi ve materyal kullanımı sağlanarak öğretmenin merkezde olduğu, öğrencelerin pasif konumda bulunduğu ve cisimlerin tanıtılıp, mevcut öğretim yöntemi ile soru çözümleri yapılarak katı cisimler konusu işlenmiştir.



Şekil 12. Kontrol Grubu Uygulaması

Ardından kontrol grubundaki tüm öğrencilere başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Ders sürecinin öğrencilerin motivasyonlarına etkisini incelemek için uygulamadan sonra matematik motivasyon ölçeği uygulanmıştır.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Katılımcıların incelenen faktörler ışığında veri toplama araçlarından elde edilen puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı verilerin genel yapısının bulunduğu sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Verilerin Genel Yapısı

Grup	n	Başarı ön test		Başarı son test		Motivasyon ölçeği		Başarı testi fark puanları	
		Art. Ort.	Stn. Sap.	Art. Ort.	Stn. Sap.	Art. Ort.	Stn. Sap.	Art. Ort.	Stn. Sap.
Kontrol grubu	21	3.57	1.25	11.29	1.93	32.67	7.69	7.71	2.15
Deney grubu	21	3.81	2.02	15.43	2.27	47.00	9.96	11.62	2.04
Toplam	42	3.69	1.66	13.36	2.95	39.83	11.40	9.67	2.86

Tablo 4'te başarı ön testinden elde edilen puanların aritmetik ortalaması incelendiğinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin başarı testini oluşturan soruların %20'sine yakın soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir. Başarı son test ortalamalarını incelediğimizde ise ön testte birbirine yakın olan ortalama değerlerin arasında 4 doğrudan fazla bir fark oluşmuştur. Motivasyon ölçeğinden elde edilen verilerde deney grubunun ortalamasının daha fazla olduğu, başarı testi fark puanlarından elde edilen veriler incelendiğinde ise doğru sayılarının ortalamalarının deney grubunda daha fazla artış gösterdiği görülmektedir.

Bu bölümde işlem grupları verilerinin normallik testleri yapılmıştır. Hipotezlerin varsayımları test edilmiştir; problem cümleleri, null hipotezleri ve alternatif hipotezler ifade edilmiştir. Hipotez testlerine geçilmeden önce, değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için normallik testi uygulanmıştır. Ön test ve son test puanlarının bağımsız gruplara göre dağılımlarının Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi bulguları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Normallik Testi

Başarı testi	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
Ön test	.18	42	.00	.89	42	.00
Son test	.11	42	.17	.96	42	.18

Tablo 5'te ulaşılan bulgular neticesinde, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin en az birinin sonuçları, .05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğundan dolayı ön testler bağımsız değişken gruplarına normal dağılım göstermemektedir. Grupların normal dağılım göstermesini belirlememizi sağlayan ön testlere ait Skewness ve Kurtosis değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Ön test Skewness ve Kurtosis Değerleri

Başarı Testi	n	Stn. Sap.	Skewness		Kurtosis	
	İstatistik	İstatistik	İstatistik	Stn. Hata	İstatistik	Stn. Hata
Ön test	42	1.65	1.16	.36	2	.71

Tablo 6'da bulunan Skewness ve Kurtosis değerleri +2 ile -2 arasında yer alıyorsa normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (George ve Mallery 2010). Bu kabulden yola çıkarak öğrencilerden elde edilen puanlar neticesinde başarı ön testine ait verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı ortalamalar arası farkların tespit edilmesi için t testi uygulanmıştır.

İlişkisz Örneklemeler İle İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, Bölüm I' de ifade etmiş olduğumuz Alt Problem 1, Alt Problem 2, Alt Problem 3 ve Alt Problem 4 ile ilgili sorulara cevap aranmıştır. Bunun için bütün alt problem cümleleriyle ifade edilen null hipotezleri ve alternatif hipotezler birlikte sunulmuştur. Deney gruplarındaki öğrencilerin testlerden elde etmiş olduğu puanlar

arasında, anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek için, tüm testlere bağımsız örneklem t- testi analizi uygulanmıştır.

Alt Problem 1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Ön test puanlarının bağımsız değişkenlere göre değişimlerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen t testi bulguları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Ön Test Bağımsız T Testi Analiz

Başarı Testi	Grup	n	Ortalama	t	df	p
Ön test	Kontrol	21	3.57	.46	40	.64
	Deney	21	3.80			

Tablo 7’de deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön testle ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ile kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerinden elde edilen matematik başarı ön test verileri ($p=.46>.05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu sonuca göre, deney grubu öğrencilerinin matematik dersi konusundaki hazır bulunuşlukları, bilgi ve birikimleri yapılacak uygulamadan önce anlamlı bir farklılık göstermediği, grupların rastgele belirlendiği ve sahip oldukları matematik dersine ilişkin ön öğrenmelerin istatistiksel anlamda istenilen düzeyde olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bilgilerle Null Hipotezi 1, Alternatif Hipotez 1 aleyhine kabul edilmiştir.

Alt Problem 2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı son testleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Son test puanlarının bağımsız değişkenlere göre değişimlerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen t testi bulguları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Son Test Bağımsız T Testi

Başarı Testi	Grup	n	Ortalama	t	df	p
Son test	Kontrol	21	11.28	-6.37	40	.00
	Deney	21	15.42			

*p<.05

Tablo 8’de deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son testle ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ile kontrol grubu içerisinde yer alan öğrencilerinden elde edilen matematik başarı son test verileri ($.05 > p = .00$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Bu durumda anlamlı farklılık hangi grup lehine yani hangi grubun daha başarılı olduğunu anlamak için aritmetik ortalama değerlerini incelememiz gerekmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{x} = 15.4$) ile kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{x} = 11.28$), elde edilen veriler doğrultusunda anlamlı bir farklılık bulunması neticesinde deney grubunda uygulanan mobil AG uygulamaları sonucunda öğrenciler daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bağımsız örneklem t testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki değeri ($\eta^2 = .70$) olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988). Kontrol ve deney guruplarına uygulanan yöntemlerin öğrenciler üzerinde başarı testi puanlarına ait varyansı %70’nin AG mobil uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 2, Alternatif Hipotez 2 lehine reddedilmiştir

Alt Problem 3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Motivasyon ölçeği puanlarının bağımsız değişkenlere göre değişimlerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen t testi bulguları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Motivasyon Ölçeği Grup İstatistikleri

Test	Grup	n	Ortalama	t	df	p
Motivasyon test	Kontrol	21	32.67	-5.21	40	.00
	Deney	21	47			

* $p < .05$

Deney ve kontrol grubuna ait motivasyon puanlarının ortalaması sırasıyla 32.67 ve 47 olarak tespit edilmektedir. Bu bilgiler deney grubuna yapılan AG uygulamasıyla gerçekleşen eğitim uygulamalarının öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini ve kontrol grubu üzerinde mevcut öğretim yöntemi ve materyal kullanımı ile yapılan uygulamaların matematik dersine karşı motivasyonlarını karşılaştırmamız adına yeterli olmamaktadır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($.05 > p = .00$). Bu durum kontrol ve deney grubu fark ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğunu destekler niteliktedir. Bu fark deney grubu lehinedir. Bu sonuca göre, öğrencilerin AG uygulamalarından sonra sahip oldukları motivasyonlarını, mevcut öğretim yöntemi uygulamalarındaki etkinliklerden sonraki motivasyonlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı motivasyonlarını olumlu yönde artırdıkları söylenebilir. Bağımsız örneklem t testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki değeri ($\eta^2 = .63$) olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988).

Kontrol ve deney guruplarında uygulanan yöntemlerin öğrenciler üzerinde matematik motivasyon ölçeği puanlarına ait varyans değeri %63 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 3, Alternatif Hipotez 3 lehine reddedilmiştir.

İlişkili Örneklemeler ile İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, Bölüm I' de verilen Alt Problem 4 ve Alt Problem 5 ile ilgili sorulara cevap aranmıştır. Bunun için her bir alt problem ifadeleriyle birlikte null hipotezleri ve alternatif hipotezler birlikte verilmiştir. Null hipotezleri uygun hipotez testleri ile test edilmiştir. İşlem gruplarındaki öğrencilerin test puanları arasında, anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek için, tüm testlere bağımsız örneklemeler t- testi analizi uygulanmıştır.

Alt Problem 4: Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 4: Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 4: Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Alt Problem 5: Kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test fark ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 5: Kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Alternatif Hipotez 5: Kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ve son test puanları arasındaki değişimlerin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen t testi bulguları Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Bağımsız Değişken Grupları Ön Test ile Son Test İstatistikleri

Başarı Testi	Grup	n	Ortalama	t	df	p
Ön test	Kontrol	21	3.57	.46	40	.64
	Deney	21	3.80			
Son test	Kontrol	21	11.28	-6.37	40	.00
	Deney	21	15.42			

*p<.05

Tablo 10'da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına ilişkin bulgular verilmiştir. Bu bilgilere göre, deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ($\bar{x}=3.80$) ile son test ortalamaları ($\bar{x}=15.42$) arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($p=.00$). Bu sonuca göre, öğrencilerin uygulamadan sonra sahip oldukları ortalamalarının uygulamadaki etkinliklerden önceki ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre başarı gösterdikleri söylenebilir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi (4,5), Alternatif Hipotez (4,5) lehine reddedilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin de ön test ortalamaları ($\bar{x}=3.57$) ile son test ortalamaları ($\bar{x}=11.28$) arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p=.00$). Ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasındaki fark deney grubunda daha fazladır. Bu sonuca göre; hazır bulunuşluğu aynı olan öğrencilerin mobil AG destekli öğretim yöntemi ile desteklenen uygulamalarda başarılarının, mobil AG destekli öğretim yöntemi ile desteklenmeyen öğretilere oranla daha yüksek olabileceğini göstermektedir.

Matematik başarı ön test ve son testler arasındaki puan farkların tespit edildiği ve bağımsız değişkenlerde gerçekleştirilen çalışmalarının hangisinin daha

etkili olduğunu tespit etmek maksadıyla başarı puanları arasında puan farklarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen t testi bulguları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Başarı Testi Fark Ortalamaları İstatistikleri

Başarı Testi	Grup	n	Ortalama	t	df	p
Fark	Kontrol	21	7.71	-6.04	40	.00
	Deney	21	11.61			

*p<.05

Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark ortalamaları sırasıyla 11.61 ve 7.71 olarak tespit edilmektedir. Bu bilgiler ışığında fark ortalamaları deney grubunda lehine gözükmemektedir. Lakin fark ortalamaları ile bu duruma karar vermek bilimsel olarak yeterli değildir. Bu durumda bağımsız örneklem t testi sonucunda bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($.05 > p = .00$). Bu durum kontrol ve deney grubu fark ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğunu destekler niteliktedir. Bu fark deney grubu lehinedir. Bu sonuca göre, öğrencilerin AG uygulamalarından sonra sahip oldukları ortalamalarının mevcut öğretim yöntemindeki uygulamalardaki ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bağımsız örneklem t testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki değeri ($\eta^2 = .69$) olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988). Kontrol ve deney gruplarında uygulanan yöntemlerin öğrenciler üzerindeki başarı testi fark puanlarına ait varyans değerinin %69’unun AG mobil uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarında son test ve ön testler arasındaki puan farkları hesaplanarak elde edilen veriler neticesinde deney grubuna uygulanan mobil cihazlarda yer alan AG uygulamasıyla işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarıları daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bölüm 5

Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, konu ile ilgili olan araştırmalardan ve kendi yaptığım çalışmadan elde ettiğimiz bulgular baz alınarak ulaşılan sonuçlar sunulmuştur. Mobil AG uygulamalarının matematik akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi ile ilgili araştırma yapacak olan araştırmacılara tavsiyelerde bulunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

“Ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin, mobil AG uygulamalarının, “matematik dersi başarı ve motivasyonlarına etkisi” şeklinde ifade edilen araştırmamızın matematik akademik başarı ve motivasyonlarına yönelik elde edilen sonuçlar bu bölümde ifade edilmiştir.

Günümüzde teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler, geçmişten günümüze kadar ki süreçte öğrencinin pasif konumundan aktif konuma geldiği mevcut öğretim yönteminde kullanılan materyallerin yerini eğitim teknolojilerinin aldığı görülmektedir. Bu teknolojik gelişmeler ve yeniliklerin her seferinde yeni kavramların oluşmasına neden olmuştur (Gülseçen, Gürsu ve Çilengir, 2010). Teknolojideki bu gelişmeler, öğretim materyallerinin çeşitlenmesine, farklı uygulamalar ile konuların anlaşılabilirliğini olumlu düzeyde etkileyen teknoloji ile uyumlu programlar, yeni öğretim ortamlarının oluşmasına sağlamakla birlikte deneysel araştırmaların merkezinde yer almaktadır. Bu bağlamda, eğitimcilerin yeni yeni tanımaya başladığı mobil uygulamaları içerisinde yer alan AG teknolojisi ile hazırlanmış olan programların kullanımının eğitim-öğretimde akademik başarıya ve motivasyona ne denli etki gösterdikleri incelenmiştir.

Başarı düzeyini ölçmek için kullanılan başarı testinden elde edilen ön test ve son test ortalama puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak test edilmesi ile gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Puanlar arasında farkların ortalamalarından elde edilen veriler deney grubu lehinedir. Bu durum deney grubunun daha başarılı olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Bağımsız örneklem t testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki değeri olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988). Sonuç olarak mobil artırılmış AG olan Geobegra 3D hesap makinasının kullanımının öğrencilerin matematik

akademik başarıları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çankaya (2019) çalışmasında, ortaokul öğrencileri ile 15 ders saat süresince AG uygulaması kullanılarak yürütülen öğretim yöntemi çalışmasında, öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını ve derse karşı tutum ve motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapmış olduğum çalışmamla süre ve süreç olarak benzerlik gösteren bu çalışma neticesinde mobil AG uygulamalarının matematik akademik başarı ve motivasyonlarını artırdığına yönelik ulaşılmış olduğum veriler ile paralellik göstermektedir.

Elde edilen bu sonuçlar mobil AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırması yönüyle Bilgin'in (2018) AG, SG, mobil teknoloji ve akıllı tahta teknolojilerini kıyasladığı çalışmasında en etkili yöntemin AG olduğunu ve akademik başarı düzeylerini artırdığına yönelik ulaştığı sonuçlar ile benzerlik gösterebilir. Araştırmada, AG uygulaması kullanılarak tasarlanan öğretim ortamlarındaki öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırarak bilime, matematiğe karşı daha ilgili ve duyarlı olmalarını sağlamıştır. Uygulamalar yapıldıktan sonra, konu hakkında bilgi, birikim ve ön bilgi düzeyleri benzer olan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmayan deney ve kontrol gruplarının, son test ortalamaları incelendiğinde; deney grubundan elde edilen son test puanların ortalamasının, kontrol grubu son test puan ortalamasından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre; AG uygulamalarının öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını yükselttiğini söylemek mümkündür. Sırakaya (2015), yapmış olduğu çalışmada, AG kullanımının ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri derslerinde akademik başarılarını artırabileceği çıkarımına ulaşmıştır. Bu sonuç, yapmış olduğumuz çalışmamızı destekler niteliktedir. Alan yazın taramasında ve yapılan çalışmalar incelendiğinde, AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarının artmasında çok önemli bir rol oynadığına dair araştırmalar mevcuttur (Sumadio ve Rambli, 2010; Şahin, 2017). Öğrencilerin, mobil AG uygulamasına yönelik olumlu tutumlar sergiledikleri, günlük hayatlarının büyük bir kısmını telefona ve sosyal medyaya ayıran öğrencilerin mobil uygulamayı kullanmakta güçlük çekmedikleri ve bu uygulama ile ilk kez karşılaşmış

olmalarına rağmen rahatlıkla kullanabildikleri gözlemlenmiştir (Tian, Endo M, Urata, Mouri ve Yasuda, 2014).

Öğrencilerin matematik dersi motivasyonlarını ait verileri toplamak amacıyla Kesici (2018) tarafından geliştirilen matematik motivasyon ölçeğinin uygulanması neticesinde elde edilen puanların istatistiksel olarak test edilmesi ile gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Motivasyon ölçeğinden elde edilen motivasyon puanlarının ortalamaları deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız örneklem t testi sonucunda gruplar arasında orta düzeyde etki değeri olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988). Bu sonuç mobil AG uygulamaları ile düzenlenmiş derslerin mevcut öğretim yöntemine göre orta düzeyde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Uygulamadan sonra kontrol ve deney grubuna verilen motivasyon ölçeğinden elde edilen veri analizlerine göre ise; AG uygulaması destekli öğretim yöntemi yardımıyla sürecin gerçekleştiği sınıfta yer alan deney grubundaki öğrencilerin, ilk defa karşılaştıkları mobil uygulamalarda yer alan AG uygulamaları neticesinde derse karşı ilgileri düşük olan birçok öğrencinin öğrenme sürecine etkin bir katılım gösterdiği ifade edilmektedir. Bu ifade ile deney grubunu oluşturan öğrenciler, kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik dersine karşı daha yüksek motivasyona sahip olduğu görülmüştür. Heafner'ın (2004) çalışmasında ise, bu sonuç ile paralel bir sonuca ulaşılmış, teknoloji ve mobil uygulama kullanımının, öğrencilerin öğrenme sürecinde pozitif tutum ve tavırlar sergilemesine yardımcı olduğu ifade edilmiştir. Matematik ve geometri derslerinin, konuları ve kavramları açısından incelendiğinde, büyük bir kısmı soyut öğrenmelerin ve kavramların mevcut olduğu, öğrenciler tarafından anlaşılması ve içsel öğrenmeler gerçekleştirilmesi diğer konu ya da alanlara göre nispeten daha zor olan bir alandır (Türk, Alemdar ve Kalkan, 2012). Yapmış olduğumuz çalışmamızda ortaokul öğrencilerin özellikle soyut kavramları somutlaştırmada yaşadığı zorluklarla çok fazla karşılaşılmasından dolayı bu alan ve sınıf düzeyleri tercih edilmiştir. Üstelik ortaokul öğrencilerinin, dönemsel olarak içinde bulundukları bilişsel dönem nedeniyle, soyut kavramları öğrenmede ve içselleştirmede büyük güçlük çekebilmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmaları, soyut kavramların zihinsel karmaşalara neden olan problem durumlarında, AG

uygulamaları sayesinde özgür bir şekilde zaman geçirmelerine sağlayarak konuyu öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Fleck, Hachet ve Bastien, 2015). Ayrıca özellikle katı cisimler konusunun içerisinde yer alan problem durumlarını görselleştirme noktasında çoğu zaman materyaller yetersiz kalmaktadır. Her zaman ve her yerde materyal bulunma ihtimalimiz olmadığını düşünürsek, artık hemen hemen her evde telefon ve internet bulunması yapmış olduğumuz çalışmamızın, okul dışında da öğrencilere rehberlik edip, kendi hızında ilerlemesini de sağlayacaktır. AG mobil uygulamalar teknolojisinin anlaşılması zor konu ve kavramları görselleştirilerek, kavramlar üzerinde özgün bir şekilde çalışmasını sağlayarak, cisimlerin açılımlarını ve birçok etkinliği içerisinde barındırması neticesinde konuların daha kolay anlaşılmasını sağladığı bilinmektedir (Bujak vd. 2013). Geometri öğretim ortamlarında kullanılan AG destekli öğretim yöntem ve materyalleri öğrencilerin iç dünyasını renklendirmesiyle birlikte hayal güçleri üzerindeki etkisine ilişkin birçok durumla karşılaşmaktayız. Bizlerin sınıf ortamında sadece iki boyutlu olarak gösterebildiğimiz durumlarda, öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirme noktasında sorun yaşadığı ortadadır. Bu noktada mobil uygulamalarda yer alan AG uygulamaları öğrencilerin meraklarını giderdiği gibi soru sormaya çekinen öğrencilerin zihnindeki durumu mobil uygulama sayesinde çizimler yaparak cevaplandırmasını da sağlamaktadır. Uygulamayı kullanma noktasında AG destekli geometri ortamlarında gerçekleştirilen öğretimlerin sonucunda bireylerin geometrik becerilerini artırdığına yönelik başarı testlerimizden elde ettiğimiz sonuçlar bizleri aydınlatmaktadır. Mevcut kazanımlarımızı oluşturan cisimlerin farklı yönlerinden görünümü ve üzerinde çizimler yapmamız noktasında mobil AG uygulamaları faydalı olmuştur. Motivasyon ölçeğinden elde edilen sonuçlar ve ders sürecinde elde ettiğim izlenimler şu şekildedir: AG destekli geometri öğretiminin, öğrencilerinin derse karşı ilgili, istekli ve tüm öğrencilerin derse etkin katılım göstermesi sürecinde etkili olduğu sonucuna matematik motivasyon ölçeği sayesinde ulaşılmıştır.

Ayrıca, AG uygulaması, öğrencilerin çalışmamızda belirlemiş olduğumuz piramit ve dik koni kazanımlarına ait cisimlerin çeşitliliğini görmelerini ve günlük hayat durumlarına uyarlamalarına ve yeni nesil soru çözme becerileri kazanmaları sürecine katkı sağlamıştır.

Öneriler

Araştırmada, “Geometrik Cisimler” konusunda yer alan dik piramitler ve dik koniye ait kazanımların kazandırılması sürecinde öğretim ortamlarında mobil cihazlarda yer alan Geogebra 3D hesap makinası uygulaması kullanılmıştır. Bu uygulamanın seçilmesi diğer AG programlarına göre daha kullanışlı ve içerik olarak çok zengin olmasından dolayıdır.

AG uygulamaları çok fazla çeşitlilik sunduğu için farklı ünite, konu ya da branşlarda da tercih edilebilir. Böylelikle programların kullanım alanları genişletilebilir ve mobil cihazlarda yer alan AG teknolojisinin eğitim alanında daha fazla talep görmesi ve kullanılması sağlanabilir. Bu çalışmada, AG uygulamasının matematik dersi başarı ve motivasyonlarına etkisi ayrı ayrı incelenmiştir. Fakat ilerleyen dönemlerde bu ölçütlere kalıcılık ve tutum düzeylerine olan etkisi eklenebilir ve AG uygulamalarının öğrencilerin kalıcı öğrenmesi üzerindeki etkisi araştırılabilir.

Mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarının belirli bir plan dâhilinde ve süreci yönetecek olan öğretmenleri AG programları hakkında bilgilendirilmeli, hizmet içi eğitimler ile donatılmalı, kazanımlara uygunluk çerçevesinde öğrencilere uygulama sürecinde özgürce hareket etmelerine olanak sağlanmalı, ders ortamında öğretim faaliyetleri yapılırken öğrencilere rehberlik edilerek süreç içerisinde destek olunmalıdır. Böylelikle öz yeterlilik seviyesi düşük olan öğrencilerin kazanımı sağlanmış olacaktır.

Mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarının telefon ya da tablette kullanımının yanı sıra bilgisayar veya televizyonlarda kullanılabilir olması sağlanabilir. Böylelikle daha büyük ekranlarda görüntü elde edilebilir, bu görüntüler üzerinde elde edilecek çalışmalar neticesinde cisimlerde meydana gelen değişimlerin daha net gözlemlenmesi öğrencilerin daha çok dikkatini çekebilir.

Mobil cihazlarda yer alan AG uygulamalarının kullanıldığı akıllı telefon ve tablet gibi donanımlarda yaşanabilecek teknik sorunlar bazı öğrencilerde ilgi ve isteklerinin azalmasına ve öğrenmeye yönelik olumsuz durumlar oluşturabilir. Bu yüzden, AG programlarının kullanılacağı sınıflarda yaşanabilecek teknik sorunlara yönelik önlemler alınmalıdır.

Kaynaklar

- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Ağca R., K., & Bağcı H. (2013). Eğitimde mobil araçların kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 32(4), 296-295.
- Akbulut, H.H., (2010). *Sıvıların kaldırma kuvveti ve yüzme kavramlarına yönelik probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Akçayır, M. (2016). *Fen laboratuvarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerilerine, tutumlarına ve görev yüklerine etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Doktora tezi.
- Akkoyunlu, B. (2002). Educational technology in Turkey: Past, present and future. *Educational Media International*, 39(2), 165-173.
- Arık, G., Arslan, S., Çakır, M., & Kavak, Y. (2016). Fatih projesinin ulusal ve uluslararası eğitim teknoloji politikaları bağlamında değerlendirilmesi [The evaluation of the Fatih Project in the context of national and international educational technology policies]. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(2), 308-315.
- Arth, C., Grasset, R., Gruber, L., Langlotz, T., Mulloni, A., & Wagner, D. (2015). *The History of Mobile Augmented Reality*. (Research Report. No. 16.2). Retrieved from <https://arxiv.org/pdf/1505.01319.pdf>, Erişim tarihi: 10 Nisan 2020.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13 (3), 243–250.
- Ateş, S. (2008). Mekanik konularındaki kavramları anlama düzeyi ve problem çözme becerilerine cinsiyetin etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 3-12.

- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. Presence: *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385
- Banu, S.M. (2012). Augmented realitys System based on Sketches for geometry education. *Accepted paper in proceedings of the International Conference*
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., and Houang, R. T. (1988). The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys and girls. *American Educational Research Journal*, 25(1), 51-71.
- Bilgin, E. A. (2018) *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Doktora tezi.
- Camilleri, M. A., & Camilleri, A. (2017). The technology acceptance of mobile applications in education. In *13th International Conference on Mobile Learning (Budapest, April 10th). Proceedings, pp., International Association for Development of the Information Society*.
- Chavan, S. R. (2018). Augmented reality vs. virtual reality: What are the differences and similarities? *International Journal o Advanced Research in Computer Science and Electronics Engineering*, 5, 1947-1952.
- Cheng, K., & Tsai, C. (2014). Children and parents' reading of an augmented reality Picture book: analyses of behavioral patterns and cognitive attainment. *Computers & Education*(72), 302-312.
- Chien, Y. T., Chang, C. Y., Yeh, T. K., & Chang, K. E. (2012). Engaging pre-service science teachers to act as active designers of technology integration: A MAGDAIRE framework. *Teaching and Teacher Education*, 28(4), 578-584.
- Cohen, J.(1988). The t test for means. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*(68), 557-569.

- Çakal, M.A. & Eymirli, E.B. (2012). Artırılmış gerçeklik teknolojisi. *Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı*. [http://www.kudaka.org.tr/ekler/fa254artirilmis_gerceklik_teknolojisi.pdf], Erişim tarihi: 05 Nisan 2020
- Çakır, R., Solak, E., & Tan, S. S. (2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile İngilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 45-58.
- Çankaya, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyona etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Çepni, S., Kara, Y. & Çil, E. (2012). Middle School Science and Items of High School entrance Examnation: Examining İpek Akbulut & Çepni 35 the Gap in Turkey. *Journal of Testing and Evaluation*, 40(3), 2-13.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295–311.
- Demirçalı, (2006). *Üniversite öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını algılamaları üzerine bir çalışma*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Demirer, V. & Erbağ, Ç. (2015). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitimsel açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3): 802-813.
- DeSouza, C. (2016). *Mixed reality – AR, VR, and holograms for the medical industry*. *Real Vision*. [Çevrim-içi: <http://realvision.ae/blog/2016/04/mixed-reality-ar-vr-holograms-medical/>], Erişim tarihi: 02 Nisan 2020.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B. & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Dunleavy, M., Dede, C., and Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.

- Ege, İ., & Sezer, S. (2002). *Bilgi teknolojileri kullanımı ile verimlilik ilişkisi: Erciyes Üniversitesi örneği, bilgi yönetimi portalı*. [Çevrim-İçi: http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php], Erişim tarihi: 10 Nisan 2020.
- Erbaş, Ç., & Demirel, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-15.
- Ermiş, F. (2008). *Kuvvet ve hareket konusunun kavram çarkı ile öğretimi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Farshid, M., Paschen, J., Eriksson, T., & Kietzmann, J. (2018). Go boldly!: Explore augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) for business. *Business Horizons*, 61(5), 657-663.
- Finkelstein, N. D., Perkins, K. K., Adams, W., Kohl, P., and Podolefsky, N. (2005, September). Can computer simulations replace real equipment in undergraduate laboratories?. *In AIP Conference Proceedings, Department of Physics University of Colorado, Boulder* 790, 101-108.
- Fombona, C., J., Vazquez-Cano, E., Del Valle Mejias, M. E. (2018). Analysis of geolocation and augmented reality on mobile devices, social and educational proposals related to the environment and field trips. *Profr. Rev.Curric. Form. Profr.*, 22(4), 197-221.
- Fonthal, G. (2004). *Alignment of State Assessments and Higher Education Expectations: Definition and Utilization of an Alignment Index*. University of California, Irvine.
- Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge*. Pearson Canada.
- Gelbal, S. (1994). P madde güçlük indeksi ile rasch modelinin b parametresi ve bunlara dayalı yetenek ölçüleri üzerine bir karşılaştırma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1994), 85-94.

- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Gutierrez, J.M., Saorin, J. L., Contero, M., Alcaniz, M., Perez-Lopez, D.C., and Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Gülseçen, S., Gürsu, F., & Çilengir, S. (2010). Yeni nesil mobil öğrenme aracı: podcast. *Akademik Bilişim 2010*, 10-12 Şubat 2010, (s. 787-792).
- Hamilton, K., and Olenewa, J. (May, 2010). *Augmented reality in education* [PowerPoint slides]. Retrieved from Lecture Notes Online Web site: [\[http://www.authorstream.com/Presentation/k3hamilton-478823-augmented-reality-in-education/\]](http://www.authorstream.com/Presentation/k3hamilton-478823-augmented-reality-in-education/), Erişim tarihi: 10 Ekim 2020.
- Hsiao, K.-F., & Rashvand, H. F. (2011). Body language and augmented reality learning environment. *Paper presented at the meeting of the Multimedia and Ubiquitous Engineering (MUE), 5th FTRA International Conference, Loutraki*.
- Ibáñez, M. B., Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: impact on flow students experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- Jones, S. J. (2017). Technology in the montessori classroom: Teachers' beliefs and technology use. *Journal of Montessori Research*, 3(1), 16-25.
- Kara, Y. & Çepni, S. (2011). Investigation the Alignment between School Learning and Entrance Examinations through Item Analysis. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 73-86.
- Karakırık, E. (2008, 6-8 Mayıs). SAMAP: A Turkish math virtual manipulatives site. 8th International Educational Technology Conference. *Anadolu Üniversitesi, Eskişehir*.
- Karal, H., & Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. B. Akkoyunlu, A. İşman, & F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* içinde (s. 149–176).

- Kaufmann H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(2), 339-345.
- Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 177-194.
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An emerging technologies guide to AR*. NY: Elsevier.
- Klopfer, E., Perry, J., Squire, K., Jan, M.F., & Steinkuehler, C. (2005). Mystery at the museum: A collaborative game for museum education. *Proceedings of International Society of the Learning Sciences*, 5(2), 316–320.
- Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. England: Cambridge University Press.
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-19.
- Loague, A., Caldwell, N., & Balam, E. (2018). Professors' attitudes and perceptions about technology use in the classroom. *Alabama Journal of Educational Leadership*, 5, 1-8.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1905.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. and Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *In Proceedings of Telem manipulator and Telepresence Technologies (SPIE)*, 282-291.
- Nelson, F. (2014). *The Past, Present, and future of VR and AR: The pioneers speak*. [<http://www.tomshardware.com/reviews/ar-vr-technology-discussion>], Erişim tarihi: 10 Nisan 2020.
- Olsson, T., & Salo, M. (2011). *Online user survey on current mobile augmented reality applications*. Basel, Paper presented in ISMAR.

- Öngören, H. (2007). *Kuramı tabanlı öğretimin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkileri*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 22.
- Perkmen S. & Tezci, E. (2011). *Eğitimde teknoloji entegrasyonu*. Ankara: Pegem A.
- Pressley, M., Yokoi, L., Van Meter, P., Van Etten, S. and Freebern, G. (1997). "Some of the Reasons Why Preparing for Exams is So Hard: What Can Be Done to Make It Easier *Educ. Psychol. Rev.*, 9(1). 1–38.
- Quora. (2018). *The difference between virtual reality, augmented reality, and mixed reality*. Forbes. [Çevrim-içi: <https://www.forbes.com/sites/quora/2018/02/02/the-difference-between-virtual-reality-augmented-reality-and-mixed-reality/#67c952d02d07>], Erişim tarihi: 02 Nisan 2020.
- Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., & Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7 (1), 38-56.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Soner, N. (2006). *Afyon Kocatepe üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Specht, M., Ternier, S., & Greller, W. (2011). Mobile augmented reality for learning: A case study. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 7 (1), 117-127.
- Sumadio, D.D. & Rambli, D.R.A. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *Proceedings of Second*

International Conference on Computer Engineering and Applications, 2, 461-465.

Şen, H.C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.

Taşkıran, A. (2017). Dijital çağda yükseköğretim. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 96-109

Taşkıran, A., Koral, E. & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1170- 1180.

Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.

Topuz, A. C., & Göktaş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *International Journal of Informatics Technologies*, 8(2), 99.

Tunç, M. P., Durmuş S., ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitim Dergisi*, 13-219.

Turan, A. H., & Çolakoğlu, B. E. (2011). Yüksek öğrenimde öğretim elemanlarının teknoloji kabulü ve kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde ampirik bir değerlendirme. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 106-120.

Turgut, M.F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık.

Uluyol, C., & Eryılmaz, S. (2014). Arttırılmış gerçeklik öğrenmeye ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 403-413.

Uygur, E. (2009). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına, tutuma ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

- Webb, N.L. (1997). *Determining Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education*. NISE Brief 1(2). Madison, WI: University of Wisconsin/Madison, *National Institute for Science Education*.
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Vannatta, R. A., & Beyerbach, B. (2000). Facilitating a constructivist vision of technology integration among education faculty and preservice teachers. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(2), 132-140.
- Walczak, K., Wojciechowski, R. & Cellary, W. (2006). Dynamic interactive VR network services for education. *Paper presented in Proceedings of ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, Cyprus*.
- Yilmaz, Z.A., Batdı, V. (2016). A meta-analytic and thematic comparative analysis of the integration of augmented reality applications into education. *Education and Science*, 41(188), 273-289.
- Yuen, S.; Yaoyuneyong, G.;& 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.

EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.06.2020-36797



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu

Sayı : 85157263-604.01.02-E.36797
Konu : 13. Yük. Lis. Öğr. Ali AKKUŞ'a ait
tez çalışmasıyla ilgili alınan kurul
kararı

09/06/2020

Sayın Prof. Dr. Tunay BİLGİN

Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 02/06/2020 tarih ve 2020/05-13 sayılı kararı gereği; Danışmanlığını yapmış olduğunuz, yüksek lisans öğrencisi Ali AKKUŞ'un, "Mobil Cihazlarda Yer Alan Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi" adlı tez çalışmasıyla ilgili kurulumuz tarafından alınan karar ekte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Orhan DENİZ
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 13. Yük. Lis. Öğr. Ali AKKUŞ'a ait tez çalışmasıyla ilgili alınan kurul kararı - Kopya

Adres: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik
Kurulu Zeve Kampüsü 63080 Tuşba/VAN
Telefon: +90 432 2251701-04 / +90 4445065 Faks: +90 432 4865413
e-Posta: rektorkluk@yyu.edu.tr Elektronik Ağ: http://www.yyu.edu.tr

Aynıntılı bilgi için irtibat: Mehmet Şah OĞUZ
Unvanı: Şef

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

	T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI ETİK KURUL KARARLARI
TOPLANTI TARİHİ: 02.06.2020 OTURUM SAYISI: 2020/05 TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI: 14	Sayfa: 13/14

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 02/06/2020 tarihinde saat 10.00' da Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlük toplantı salonunda Prof. Dr. Orhan DENİZ başkanlığında yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki karar/kararları almıştır:

KARAR NO 2020/05-13. Danışmanlığını, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi, Prof. Dr. Tunay BİLGİN'in yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Ali AKKUŞ'un, "Mobil Cihazlarda Yer Alan Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi" adlı tez çalışmasında kullanılacak olan araçlar incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına karar verilmiştir.

	BAŞKAN Prof. Dr. Orhan DENİZ Edebiyat Fakültesi	
ÜYE Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇIKAR İlahiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Hayati AYDIN İlahiyat Fakültesi (Katılmadı)	ÜYE Prof. Dr. Reha SAYDAN İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE Prof. Dr. Metin AYIŞIĞI Edebiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zihni MEREY Eğitim Fakültesi

EK-B: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

15/10/2021

Ali AKKUŞ

EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

15/10/2021

Tez Başlığı / Konusu

“Matematik Eğitiminde Mobil Cihazlarda Yer Alan Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi”

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 47 sayfalık kısmına ilişkin, 15/10/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %12 (yüzde on iki) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

15/10/2021
Ali AKKUŞ
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Ali AKKUŞ

Öğrenci No :

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı/Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Programı : Matematik Eğitimi

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tunay BİLGİN

15/10/2021

ENSTİTÜ ONAYI
UY GUNDUR

....../....../2021

Servet CAN
Enstitü Sekreteri

EK-D: T.C. Erciş Kaymakamlığı İzin Yazısı



T.C.
ERCIş KAYMAKAMLIğI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-73086646-902.02-26664243
Konu : Ali AKKUş

17/06/2021

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
ERCIş

İlçemiz Kıyı Ege Belediyeler Birliğı Ortaokulunda Sözleşmeli İlköğretim Matematik Öğretmeni olarak görev yapan Ali AKKUş'un Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi yapması nedeniyle, İlçemiz Kıyı Ege Belediyeler Birliğı Ortaokulunda tezi gerçekleştirmesi ile ilgili 11/06/2021 tarihli dilekçesi ekte sunulmuş olup, Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Yusuf TAşLI
İlçe Milli Eğitim Müdür V.

OLUR

Dr.Nuri MEHMETBEYOğLU
Kaymakam

E-Devlet güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Eski Mah.771 Sok. ERCİş/AN

E-Devlet Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/me-b-e-byt>

Telefon No : 0 (432) 351 31 48

E-Posta : MEB@meb.gov.tr

Unvan : Milli Eğitim Bakanlığı

E-Posta : meb@meb.gov.tr

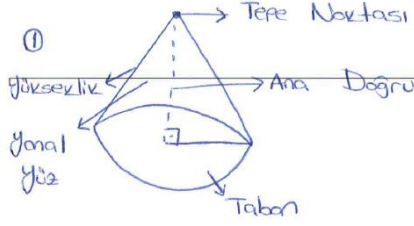
İnternet Adresi : www.meb.gov.tr

Faks : 312 351 31 54

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belgeyi güvenli şekilde imzalamak için <https://www.turkiye.gov.tr> adresinden Bf25-3723-3f34-88f8-b148 kodunu girmeniz gerekir.

Ek-E: Başarı Testi

BASARI TESTİ



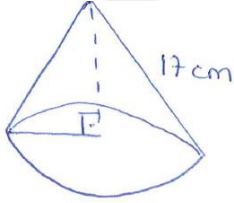
Kağıt tane elemanın yeri yanlış gösterilmiştir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

② Aşağıda verilen uzunluklardan hangisi koniye ait olamaz?

	Yükseklik	Ana Doğru
A)	6	8
B)	9	12
C)	9	6
D)	5	13

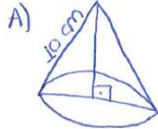
③



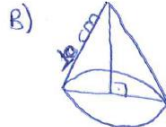
Koninin yüksekliği 15 cm olduğuna göre taban yarıçapı kaç santimetredir?

- A) 10 B) 8 C) 25 D) 23

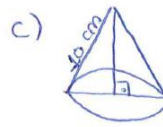
④ Aşağıda verilen konilerden hangisinin yüksekliği 8 cm'dir?



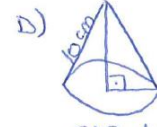
GAP 12 cm



GAP 16 cm

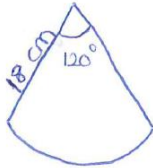


GAP 8 cm



GAP 10 cm

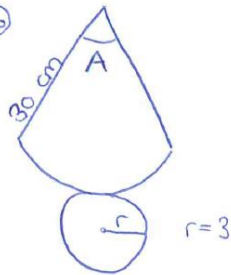
⑤



Daire diliminden bir dik koni oluşturulursa taban yarıçapı kaç santimetre olur? ($\pi=3$)

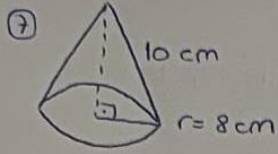
- A) 4 B) 6 C) 8 D) 12

⑥



Koninin açımında tepe açısı (A) kaç derece olur? ($\pi=3$)

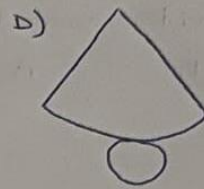
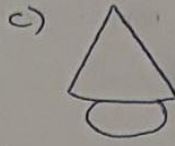
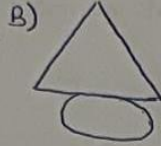
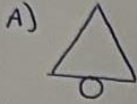
- A) 24 B) 36 C) 48 D) 60



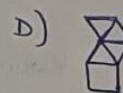
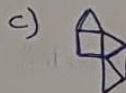
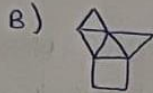
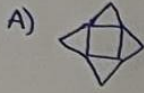
Koninin yan yüzey alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 120 B) 180 C) 240 D) 360

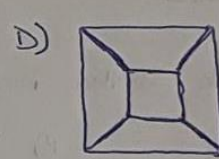
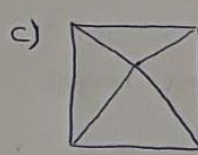
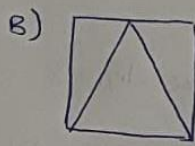
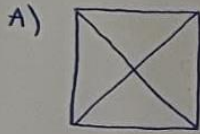
8) Aşağıdakilerden hangisi dik koni ağıdır?



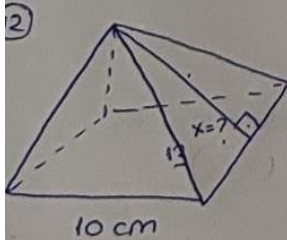
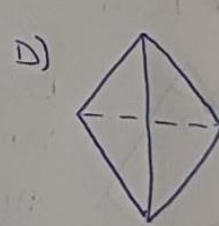
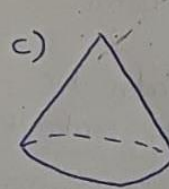
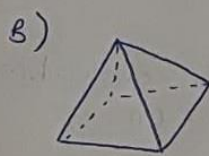
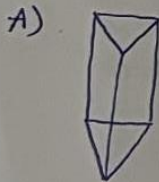
9) Aşağıdakilerin hangisi bir piramitin ağıdır?



10) Aşağıdakilerin hangisi kare dik piramidin üstten görünümüdür?



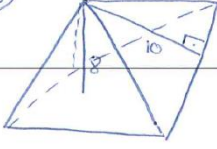
11) Aşağıdakilerden hangisi bir üçgen piramittir?



Taban ayrıt uzunluğu 10 cm ve yan yüz yüksekliği 13 cm olan kare dik piramid yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 3 B) 8 C) 10 D) 12

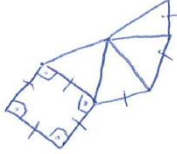
(13)



Yan yüz yüksekliği 10 cm ve cisim yüksekliği 8 cm olan kare dik piramidin taban çevresinin uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 72 B) 60 C) 48 D) 36

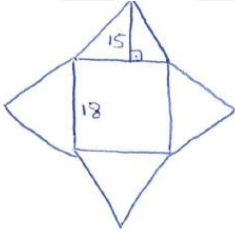
(14)



Ayak şekli verilen piramit aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Düzgün Beşgen Piramit
B) Düzgün Altıgen Piramit
C) Kare Piramit
D) Üçgen Piramit

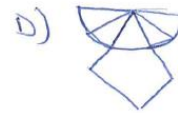
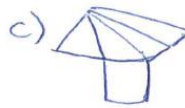
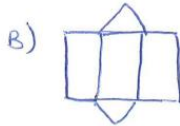
(15)



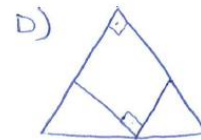
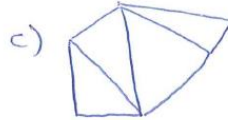
Yan yüz yüksekliği 15 cm ve taban kenarı 18 cm olan kare dik piramidin yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15

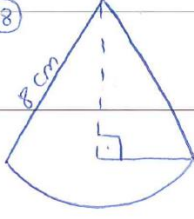
(16) Aşağıdakilerden hangisi piramidin açılımı olamaz?



(17) Aşağıdakilerin hangisi eşkenar üçgen dik piramidin açılımıdır?



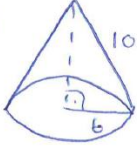
18



Ana doğru uzunluğu 8 cm ve açılımında tepe açısı 90° olan koninin taban alanı kaç santimetre karedir?
($\pi = 3$)

A) 8 B) 12 C) 16 D) 18

19



Yandaki koninin hacmi kaç cm^3 'dir? ($\pi = 3$)

A) 144 B) 288 C) 320 D) 364

Ek-F: Matematik Motivasyon Ölçeği

Matematik Motivasyon Ölçeği					
Sevgili öğrenciler, aşağıdaki maddelerden size en uygun olan seçeneği (x) ile işaretleyiniz.	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Matematik problemleri çözmek beni heyecanlandırıyor.					
2. Matematik ilgimi çektiği için matematik dersine çalışmaktan hoşlanıyorum.					
3. Matematiği sevdiğim için matematik dersine çalışırım.					
4. Benim için matematik konularını öğrenmek yüksek not almaktan daha önemlidir.					
5. Ne kadar zor olursa olsun matematik dersinden başarılı olmalıyım.					
6. Gelecekteki hedeflerime ulaşabilmem için matematiği öğrenmem gerekir.					
7. Matematik her yerde karşımıza çıktığı için matematiği öğrenmem gerekir.					
8. Matematik konularını öğrenmek bir işime yaramaz.					
9. Matematik sınavlarında şans eseri iyi notlar alırım.					
10. Çalışsam da çalışmasam da matematikten başarılı olamam.					
11. Matematikte bir konu ne kadar zor olursa olsun o konuyu öğrenebileceğime inanıyorum.					
12. Matematikte öyle konular var ki çalışsam da o konuları öğrenemem.					