

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ BAŞARI, TUTUM VE
MOTİVASYONUNA ETKİSİ**

Büşra Çankaya

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2019

TELİF HAKKI VE FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 24 (yirmi dört) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Büşra
Soyadı : ÇANKAYA
Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi
İmza :
Teslim Tarih :

TEZİN

Türkçe Adı: Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi

İngilizce Adı: The effect of augmented reality applications on the achievement, attitude and motivation of science students in secondary education

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Büşra ÇANKAYA

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Büşra ÇANKAYA tarafından hazırlanan “Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Prof. Dr. Sönmez Girgin)

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Prof. Dr. İlbelge Dökme)

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Doç. Dr. Meltem Maraş)

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bülent Ecevit Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 15/08/2019

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma Yel

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimimin başlangıcından itibaren desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Sönmez GİRĞİN'e katkılarından dolayı teşekkür ederim. Araştırmaya katkı sağlayan öğrencilerime, öğretmen arkadaşlarıma ve idarecilerime teşekkür ederim. Hiçbir teşekkür ifadesinin yeterli olamayacağı, bugünlere gelmemde en büyük desteği veren aileme minnet ve şükranlarımı sunuyorum. Destekleriyle her daim yanımda olan arkadaşlarıma da sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ BAŞARI, TUTUM VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Büşra Çankaya

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSİTÜTSÜ

AĞUSTOS, 2019

ÖZ

Bu araştırmanın amacı; mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencileri Fen Bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak; öğrencilerin, Fen bilimleri dersi başarılarını ve Fen bilimleri dersine karşı ilgilerini artırmak, öğrencileri derse karşı daha motive etmek, gök cisimleri ve gök bilimi ile ilgili önemli kavramlar hakkında bilgi vermek, uzay araştırmalarında kullanılan araçların tanıtmak amaçlanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ankara’da bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıftaki 60 öğrenci (deney grubu 30 öğrenci, kontrol grubu 30 öğrenci) oluşturmaktadır. ‘Dünya ve Evren’ konusu her iki gruba da yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile anlatılmıştır. Kontrol grubunda, akıllı tahta sunusu yardımıyla düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniği kullanılmıştır. Deney grubunda ise, kontrol grubunda kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerine ek olarak artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılmış ve gösteri tekniğinden yararlanılmıştır. Her iki grupta da öğretim araştırmacı tarafında yürütülmüş, haftalık 4 ders saatinden toplamda 4 hafta sürmüştür. Deney gruplarına başarı testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ardından hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilere ders ile ilgili tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği verilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere ise artırılmış gerçeklik

uygulaması ile ilgili tutum ölçeği verilmiştir. Verilerin analizi SPSS 22 istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Analiz öncesinde, t-testinin normallik varsayımı, Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Uygulama öncesi her iki gruba da başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. İşlem gruplarında ön test sonuçları ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamalarının istatistiksel anlamda denk olduğu görülmüştür. İşlem grupları, ön test ortalamaları açısından denk oldukları için son test ve ön test ortalamaları ilişkisiz örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu testler sonucunda, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın var olduğu belirlenmiştir. Bu farklılık deney grubu lehinedir. Deney grubu öğrencilerinin son test ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamalarından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumda artırılmış gerçeklik uygulamasının, öğrencilerin Fen Bilimleri dersi başarısını artırdığı söylenebilir. Artırılmış gerçeklik uygulaması, öğrencilerin uzayı ve evreni daha yakından tanımasını, güneş sistemini öğrenmelerini, gezegenlerin genel özelliklerini bilmelerini, uzay araçlarını tanımasını ve uzay araçlarının çeşitliliğini görmelerini, gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralama becerileri kazanmalarını sağlamıştır. Ayrıca hem deney hem kontrol grubuna verilen tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği veri analizlerine göre, artırılmış gerçeklik uygulaması öğrencilerin, derse ve konuya yönelik tutum ve motivasyonlarını artırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, teknoloji, dünya ve evren

Sayfa Adedi: 73

Danışman: Prof. Dr. Sönmez GİRĞİN

**THE EFFECT OF THE AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON
THE SUCCESS, ATTITUDE AND MOTIVATION OF SECONDARY
EDUCATION STUDENTS**

(M.S. Thesis)

Büşra Çankaya

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

AUGUST, 2019

ABSTRACT

The aim of this study to investigate the effects of mobile augmented reality applications on achievement, attitudes and motivations of science students in secondary school students. By using mobile augmented reality application, it is aimed to increase students' achievement and interest in Science course, to motivate students towards the course, to give information about celestial bodies and celestial concepts to introduce the tools used in space research. In the research, quasi-experimental design with pre-test and post-test control group was used. The study group of the study consists of 60 students in the 7th grade (30 students in the experimental group, 30 students in the control group) in a secondary school in Ankara in the 2016-2017 academic year. 'The World and the Universe' was explained to both groups through the course activities prepared in accordance with the constructivist approach. In the control group, the lecture and question-answer technique was used with the help of a smart board presentation. In the experimental group, augmented reality application was used in addition to the teaching methods and techniques used in the control group and demonstration technique was utilized. In both groups, teaching was conducted by the researcher and lasted 4 weeks in total for 4 weeks. Achievement test, pre-test and post-test were applied to the experimental groups. Then, both attitude and motivation scale related to the course were

provided to the students in both experimental and control groups. On the other hand, attitude scale related to the application of augmented reality was given to the students in the experimental group. The subject of The Earth and Universe has been explained with lectures prepared in accordance with constructivist approach. In the control group, the lecture method and the question-answer technique were used with the help of smart board presentation. In the experimental group, in addition to the teaching methods and techniques used in the control group, augmented reality application was used and demonstration technique was used. The data were analyzed using SPSS 22 statistics program. Prior to the analysis, the normality hypothesis of the t-test was tested by the Kolmogorov-Smirnov test and the Shapiro Wilk test. Before the application, achievement test was applied to both groups as pretest. The pre-test results were analyzed by unrelated sample t-test. As a result of the analysis, it was seen that the pre-test means of the experimental and control group students were statistically equivalent. Since the process groups were equivalent in terms of the pre-test means, the post-test and pre-test mean values were compared with the unrelated sample t-test. As a result of these tests, a statistically significant difference was found between the pretest and posttest means of the experimental and control groups. This difference was in favor of the experimental group. It was observed that the post-test averages of the experimental group students were higher than the post-test averages of the control group students. In this case, it can be said that the application of augmented reality increases the achievement of Science course. The application of augmented reality enables students to get to know the space and the universe more closely, to learn the solar system, to know the general characteristics of the planets, to recognize the spacecraft and to see the diversity of spacecraft, to gain the ability to sort the planets according to their proximity to the Sun. In addition, according to the attitude analysis and motivation scale data analysis given to both experimental and control groups, augmented reality application increased students' attitudes and motivation towards the course and topic.

Keywords: Augmented Reality, Technology, World and Universe

Page Number: 73

Supervisor: Prof. Dr. Sönmez GİRĞİN

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	1
Problem Cümlesi.....	3
Alt problemler.....	3
Hipotezler.....	3
Araştırmanın Amacı.....	5
Araştırmanın Önemi.....	5
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
Tanımlar.....	7
BÖLÜM II.....	8
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8

Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	8
Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı.....	9
Artırılmış Gerçeklik Nedir.....	9
Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi.....	10
Artırılmış Gerçeklik Türleri.....	12
Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımının Yeri ve Önemi.....	14
Eğitimde Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar.....	15
Yurtdışında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar.....	15
Türkiye'de Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar.....	16
BÖLÜM III.....	17
YÖNTEM.....	17
Araştırmanın Modeli.....	17
Yarı Deneysel Desen.....	17
Araştırmanın Değişkenleri.....	18
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	19
Öğretim ve Uygulama Süreci.....	19
Veri Toplama Araçları.....	19
<i>Başarı Testi</i>	19
<i>Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği</i>	20
<i>Motivasyonel İnançlar Ölçeği</i>	20
Kullanılan Öğretim Materyali.....	21
<i>Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması: Space 4D+</i>	21
Verilerin Toplanması.....	22
Deney Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama.....	22
Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama.....	23
Verilerin Analizi.....	23

BÖLÜM IV.....	24
BULGULAR VE YORUMLAR.....	24
Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	24
İlişkisiz Örneklemeler İle İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	25
Alt Problem 1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	25
Alt Problem 2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	26
Alt Problem 3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	27
Alt Problem 4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	28
İlişkili Örneklemeler ile İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	29
Alt Problem 5: Deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	29
Alt Problem 6: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır.....	29
BÖLÜM V.....	31
SONUÇ,TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	31
Öneriler.....	33
KAYNAKLAR.....	34
EKLER.....	41
Ek-1 Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi.....	42
Ek-2 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	47
Ek 3 Motivasyonel İnançlar Ölçeği.....	49

Ek- 4 Deney Grubu Uygulama Görselleri.....	53
Ek- 5 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği İzni.....	57
Ek- 6 Motivasyonel İnançlar Ölçeği İzni.....	57

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 <i>Araştırmanın Deneysel Deseni</i>	18
Tablo 3.2 <i>Çalışma Grubuna Ait Demografik Özellikler</i>	19
Tablo 4.1 <i>İşlem Gruplarının Test Verileri için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları</i>	24
Tablo 4.2 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Ortalamaları Bağımsız Örneklem İçin t-testi Sonuçları</i>	25
Tablo 4.3 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Ortalamaları İlişkisel Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	26
Tablo 4.4 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Ortalamaları İlişkisel Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	27
Tablo 4.5 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Ortalamaları İlişkisel Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	28
Tablo 4.6 <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Ortalamaları ile Son Test Ortalamaları İlişkisel Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1</i> Basitleştirilmiş gerçeklik - Sanallık (GS) devamlılığı	10
<i>Şekil 2.2</i> Artırılmış gerçeklik zaman çizelgesi	12
<i>Şekil 2.3</i> Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması	13
<i>Şekil 2.4</i> Resim tabanlı mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Anatomy 4D.....	13
<i>Şekil 3.1</i> Space 4D+ Kartları.....	22

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BT	Başarı Testi
ÖT	Ön-Test
ST	Son Test
AG	Artırılmış Gerçeklik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
H ₀	Null Hipotezi
H _a	Alternatif Hipotez
N	Grup Başına Örneklem Büyüklüğü
x	Aritmetik Ortalama
α	İç Tutarlık Katsayısı
t	t değeri
p	Anlamlılık Düzeyi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sayıtları, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Son yıllarda, bilim ve teknolojiye ilerlemeler doğrultusunda teknolojik araç ve gereçlerin boyutları giderek küçülmüş olmasına rağmen; insanlığa katkıları ise hızla artmaya devam etmekte ve insan hayatını kolaylaştırmaktadır (Sarıhan, 1998, s. 17). Teknolojik materyallerdeki küçülme, öncelikle bilgisayarların küçülerek taşınabilir hale gelmesini; sonrasında ise telefon ve tabletlerin bilgisayar özellikleri taşıdığı mobil cihazlara dönüşmesini sağlamıştır (Erbaş & Demirel, 2014).

Mobil teknoloji, zaman ve mekândan bağımsız olarak kablosuz internet ağlarına bağlanabilen ve kişilerarası iletişimi kolaylaştıran bir teknolojidir. Günümüzde mobil teknolojiler denildiğinde, akla ilk olarak, mobil cihazlar, mobil işletim sistemleri ve mobil uygulamalar gelmektedir. Mobil teknolojinin bir dalı olan mobil uygulamalar ise, günümüzde sıklıkla kullanılan akıllı telefon ve tablet bilgisayar gibi bazı mobil cihazlar için üretilmiş olan yazılımlardır (Ağca & Bağcı, 2013).

Artırılmış gerçeklik 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 değişen ve gelişen birçok farklı uygulama aracılığı ile mobil cihazlarda da kullanılmaktadır (Somyürek, 2014).

Quality Education Data'dan alınan verilere göre, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2003-2004 eğitim öğretim yılında, eğitim-teknoloji entegrasyonu için sekiz milyar dolarlık bir harcama yapılmıştır. (Aktaran Çakır & Yıldırım, (2009). Dünyanın birçok ülkesinde, bireylere daha kaliteli eğitim verebilmek ve kişileri toplumun ihtiyaçlarına yönelik olarak yetiştirebilmek amacıyla, eğitim-teknoloji entegrasyonuna çok ciddi yatırımlar yapılmaktadır.

Yıllardır, eğitim sistemi ile teknolojiyi bütünleştirmeye çalışan Türkiye'de ise, eğitim-teknoloji entegrasyonuna dair birçok proje hayata geçirilmiştir. Topuz ve Göktaş (2015)'ın, Türk eğitim sistemi ile teknolojinin bütünleştirmesine ilişkin yapılmış olan projeleri incelediği çalışmasında; Milli Eğitim Bakanlığı'nın bu kapsamda 1984-2013 yılları arasında, 32 proje uyguladığı görülmüştür. Son yıllarda ise, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından FATİH projesi (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) yürütülmektedir. Bu proje ile bilişim teknolojilerinin, eğitim sistemimizde kullanımı teşvik edilmektedir. Proje kapsamında, 2010 yılında imzalanan bir protokol ile Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 40 bin okulda tablet dağıtılmıştır (Perkmen & Tezci, 2011, s.6).

Arıcı (2013) çalışmasında, eğitim programımızda, öğrencilerin ders içerisinde daha aktif olmasını sağlayabilecek, anlatılan konuları daha ilgi çekici ve eğlenceli kılabilecek ve dikkat dağınıklığına mümkün olduğunca izin vermeyecek yeni öğretim yöntem, teknik, araç ve gereçlerine ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşmıştır (s.5). Bu doğrultuda fen bilimleri derslerinde, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine imkân tanıyabilecek öğrenme ortamlarının öğrenci ihtiyacına uygun hale getirilmesi ve öğrencilerin teknolojiden yararlanmalarının sağlanabilmesi çok önemlidir.

Fen bilimleri dersi, soyut konu ve kavramların fazla olması nedeniyle, öğrencilerin kavramları öğrenmede en çok zorluk çektiği derslerden biridir (Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017, s. 131). Bu yüzden, fen bilimleri dersinde, konuların öğrenciye görsel ve duyuşal olarak aktarılması; öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısının artmasına ve öğrenmenin kalıcı ve anlamlı olmasına yardımcı olur (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım & Şensoy, 2005, s. 107). Astronomi ise, bünyesinde birçok soyut konu ve kavram bulundurmasından dolayı öğrenciler tarafından zihinde canlandırılması, kalıcı ve anlamlı öğrenmeler sağlanması en güç olan fen bilimleri alanlarından birisidir (Türk, Alemdar & Kalkan, 2012). Bu durumun üstesinden gelebilmek için fen öğretiminde yer alan soyut kavramların somutlaştırılması, kavram öğretiminde görsellerden faydalanılması gerekmektedir.

Problem Cümlesi

“Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesidir.

Alt problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Hipotezler

Hipotez 1

Null Hipotezi 1: H_{01} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{01} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

$\bar{X}_1$ ve $\bar{X}_2$ çalışma grubundaki deney ve kontrol gruplarının ön test ortalamasıdır. Eğer grupların ortalaması eşit ise, fark sıfır olur.

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a1} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

$\bar{X}_1$ ve $\bar{X}_2$ çalışma grubundaki deney ve kontrol gruplarının ön test ortalamasıdır. Eğer grupların ortalaması eşit değil ise, fark sıfırdan farklı olur

Hipotez 2

Null Hipotezi 2: H_{02} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{02} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 2: H_{a2} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a2} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Hipotez 3

Null Hipotezi 3: H_{03} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{03} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 3: H_{a3} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a3} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Hipotez 4

Null Hipotezi 4: H_{04} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{04} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 4: H_{a4} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a4} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Hipotez 5

Null Hipotezi 5: H_{05} : Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{05} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 5: H_{a5} : Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a5} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Hipotez 6

Null Hipotezi 6: H_{06} : Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

$$H_{06} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 6: H_{a6} : Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_{a6} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim 7. öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarılarına, derse yönelik tutumları ve motivasyonlarına etkisini incelemektir.

Araştırmanın Önemi

Yurtdışında kullanımı yaygınlaşan artırılmış gerçeklik uygulamaları, son yıllarda Türkiye’de de kullanılmaya başlanmıştır. Fakat ülkemizde artırılmış gerçeklik teknolojisinin daha çok sağlık, mühendislik, tasarım gibi alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırma ile gün geçtikçe kullanımı artmakta olan artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında da kullanımı gösterilmek istenmiştir ve bir artırılmış gerçeklik uygulaması olan Space 4D+’nin öğrencilerin başarıları ve derse yönelik tutum ve motivasyonları üzerine etkililiği test edilmiş olacaktır. Böylece ortaya çıkacak sonuçlar yeni uygulamalara ve yeni araştırmalara ışık tutacaktır. Bu çalışma, astronomi eğitiminde artırılmış gerçeklik öğrenme materyali

kullanılmasına yönelik farklı değişkenleri ele alan deneysel bir çalışma olmasından dolayı önemli görülmektedir.

Yürütülen bu çalışmada kullanılan öğrenme materyali, eğitim ortamları için yeni ve popüler olan AG teknolojisi kullanılarak geliştirilmiştir. 7. sınıf fen bilimleri dersi ilgili ünite kazanımları ve mevcut ders müfredatına uyumlu olarak seçilmiş olan mobil artırılmış gerçeklik öğrenme materyali, günümüz ğrencilerinin beklentilerini karşılayabilecek etkili bir öğrenme aracı olarak tasarlanmıştır. Bu özelliğiyle ülkemizde yürütülmekte olan Fatih Projesi kapsamında dağıtılan tabletler için de uygun bir ders içeriği olarak görülmektedir. Tabletlerin ğretmen ve öğrenciler tarafından etkili biçimde kullanılabilmesinin olmazsa olmaz bileşenlerinden belki de en önemlisi, kullanılacak ders içerikleridir. Ders içeriklerinin artırılmış gerçeklik teknolojisine dayalı uygulamalar ile zenginleştirilmesi; Fatih projesinin beklenen etkiyi gösterebilmesinde anahtar role sahip ders içeriklerinin geliştirilmesinde artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanılabilir. Space 4D+ mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının, tabletler için geliştirilecek ders içerikleri için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Ankara'daki devlet okullarıyla sınırlıdır. Araştırma, rneklemdeki yedinci sınıfta eğitim öğrenim görmekte olan 60 ğrenci ile sınırlıdır. Araştırma, ğrencilerin başarı testinin uygulanması sırasındaki psikolojik durumları ve düşünceleri ile sınırlıdır. Araştırma deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin vermiş olduğu bilgilerle sınırlıdır. Araştırma; başarı testi (n test-son test), fen bilimleri dersi tutum leği, motivasyon leği ile sınırlıdır. Araştırma, deney grubundaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları deneyimleri, Space 4D+ uygulaması ile sınırlıdır. Araştırma, 2016-2017 eğitim ğretim yılının ikinci döneminde 4 haftalık ders saati ile sınırlıdır.

Tanımlar

Artırılmış gerçeklik (AG): Sanal ve gerçek dünyanın eş zamanlı kullanılarak; üç veya dört boyutlu zenginleştirilmiş görüntüler elde edilmesini sağlayan teknolojidir (Azuma, 1997).

Başarı: Öğrencilerin, bulunduğu okul, sınıf düzeyi ya da derslerine uygun olarak, akademik programlardan ne ölçüde yararlandığının göstergesidir (Güleç & Alkış, 2003).

FATİH Projesi: Eğitimde fırsat eşitliğini sağlamayı ve teknoloji kullanımını artırmayı amaçlayan, açılımı ‘‘Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Projesi’’ olan projedir (MEB, 2013).

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

Motivasyon: Kişilerdeki içsel enerjinin, belirli amaçlar doğrultusunda yönlendirilmesini sağlayan duygu ve düşünce bütünüdür (Düren, 2000).

Tutum: Bireyin herhangi bir durum, nesne ya da olaylara yönelik bireysel seçiminlerini etkileyen olumlu ve olumsuz davranışların tümüdür (Özkan, Tekkaya & Çakıroğlu, 2002).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacılık, bilginin geçmişteki yaşantılar ve yeni öğrenmelerin harmanlanarak işlendiği, analiz edildiği ve yorumlandığı bilişsel süreçtir (Şaşan, 2002). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, bireyler bilgiyi dışarıdaki bir kaynaktan doğrudan ve hazır olarak almaz ancak dışarıdaki bir uyarıcı ile etkileşim sonucu kendi zihinlerinde oluştururlar (Maharg, 2000).

Yapılandırmacılık yaklaşımı, uzun yıllardır söz edilen bir yaklaşım olmasına karşın; ülkemizde ise son yıllarda dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. Bu doğrultuda, ülkemizde uygulanmakta olan eğitim programları değerlendirilmiş ve mevcut programlara yeni bir bakış açısı kazandırmak adına yapılandırmacı yaklaşıma doğru geçiş yapılmıştır. Bu kapsamda ise; öğretmenlerin, öğrenciyi eğitim öğretim sürecinde aktif hale getirebilecekleri öğretim yöntem ve teknikleri kullanması, öğrencilerin bilgiyi analiz etmeleri ve değerlendirmeleri sürecinde öğrencilere rehberlik etmeleri gerekliliği vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda; fen öğretim programında, öğrencilerin, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak yaratıcılıklarının ortaya çıkarılması ve daha fazla sorumluluk alarak sürecin içinde daha aktif olmaları önerilmektedir (Akpınar & Ergin, 2005; MEB, 2000).

Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

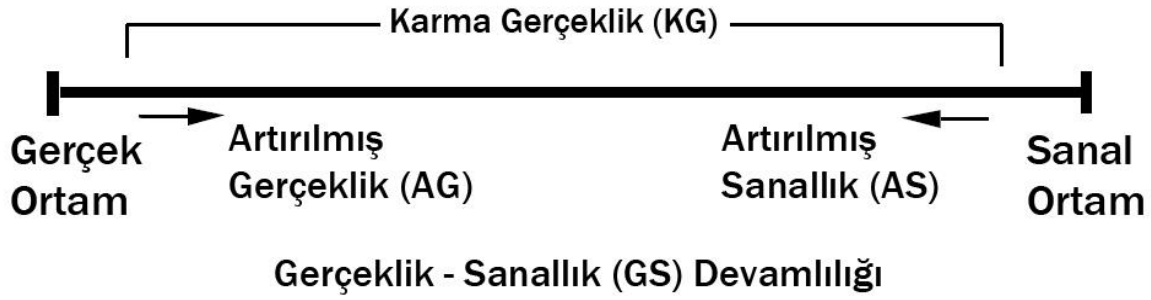
Eğitimde teknoloji kullanımı, teknolojik aletlerin hızla gelişmesi sonucu bilgiye erişimin kolaylaşması, zaman ve mekân bakımından hem öğretmene hem de öğrenciye rahatlık sağlaması, öğrencilerin bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişimlere uyum sağlayabilmesi bakımından önemlidir (Kenar & Balcı, 2013). Özellikle, temel amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olan fen bilimleri müfredatında, fen bilimleri dersi ile teknoloji entegrasyonu, eğitim öğretim faaliyetleri açısından çok önemli bir yere sahiptir (MEB, 2018).

Taber (2002) çalışmasında, fen bilimleri dersi konularının soyut yapıda olması ve bazı kavramların mikroskobik ya da makroskobik seviyede olması nedeniyle hem öğrenme hem öğretme sürecinde zorluk yaşandığını belirtmiştir. Bu kavramların öğrencilerin zihninde canlandırılabilmesi için soyut bilgilerin somut kavramlar yardımıyla desteklenerek öğretilmesi kalıcı ve anlamlı öğrenmeye yardımcı olabilir (Atılboz, 2004). Bu yüzden fen eğitiminde teknoloji kullanımının, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesine yardımcı olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Çepni, Ayvacı & Bacanak, 2004).

Artırılmış Gerçeklik Nedir?

Artırılmış gerçeklik, gerçek nesneler ile sanal nesneler arasında eş zamanlı olarak görüntü elde edilmesine dayalı bir teknolojidir. Daha genel bir ifadeyle artırılmış gerçeklik, gerçek dünya ortamının, çeşitli teknolojik alet, araç ve gereçler ile görüntülenmesi sürecinde sanal nesneler ile zenginleştirilmesi olarak tanımlanabilir. (Somyürek, 2014: 66).

Artırılmış gerçeklik, 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 öğelerden varken; sanal ortamda ise yapay öğeler vardır. Her iki ortam arasında kalan gerçeklik ve sanallık 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 yer alıyorsa bu ortamın durumuna “artırılmış gerçeklik” denir (Milgram & Kishino’dan aktaran Erbaş & Demirer, 2014).



Şekil 2.1 Basitleştirilmiş gerçeklik - Sanallık (GS) devamlılığı (Erbaş, Ç., & Demirel, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2).

Sanal gerçeklikte ise kullanıcı yapay bir ortam içerisinde olduğu için çevresindeki gerçek dünyayı göremez. Artırılmış gerçeklikte ise tam tersine kullanıcı, hem gerçek dünyayı hem de sanal dünyayı görebilir (Azuma, 1997). Azuma (1997) çalışmasında, yaşanan bu karışıklığa son vermek ve AG'nin sınırlarını belirlemek amacıyla, AG'nin sahip olması gereken karakteristik özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:

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

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

Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

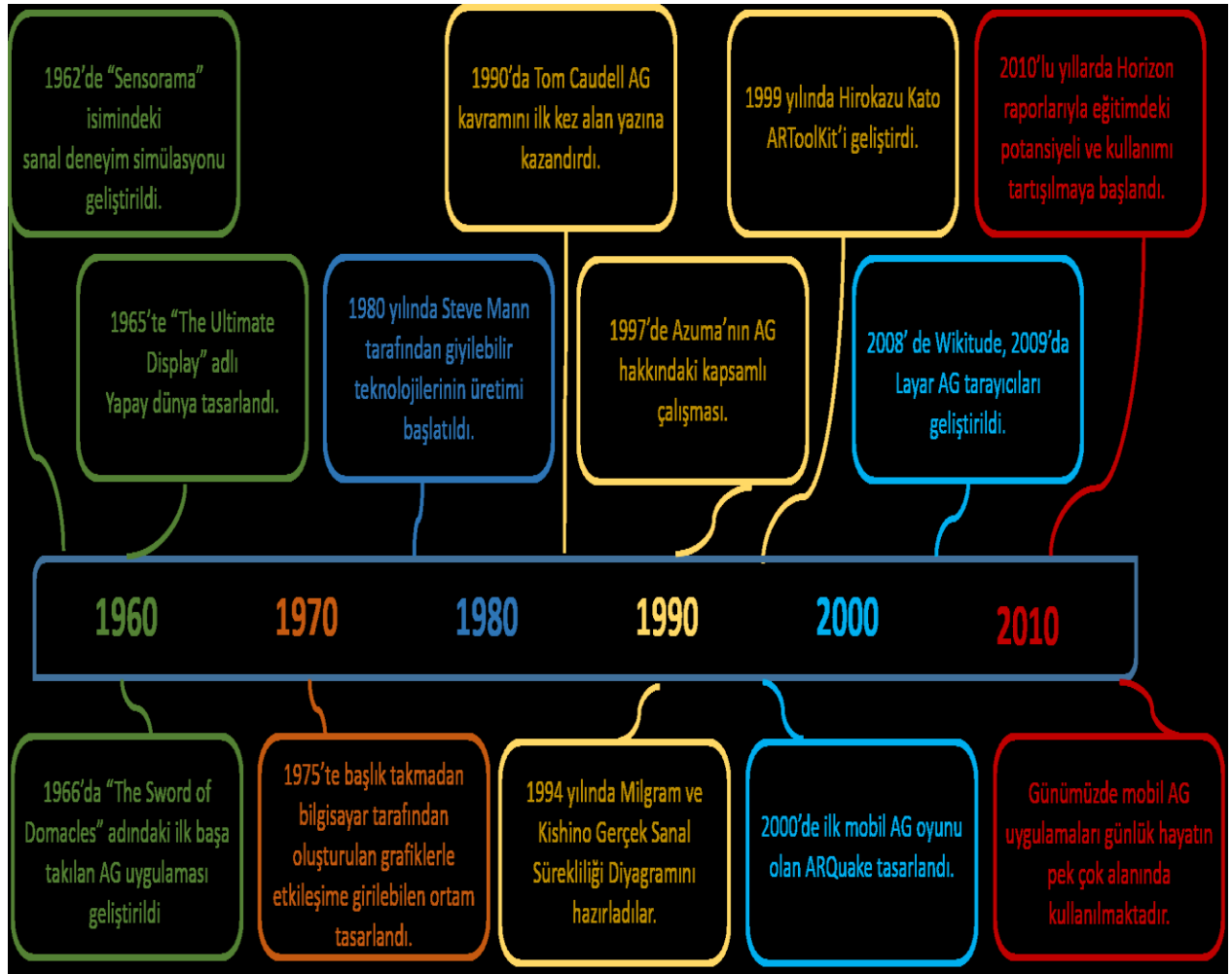
AG teknolojinin ortaya çıkmasındaki ilk önemli adımlar 1960'lı yılların başlarında atılmıştır. 1962 yılında, Morton Heilig tarafından geliştirilen, 5 duyu organını kapsayan sanal bir simülasyon deneyimi olan “Sensorama” bu önemli adımlardan biridir (Arth, Grasset, Gruber, Langlotz, Mulloni & Wagner, 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 & Poelman, 2010; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011).

1975 yılına gelindiğinde; Myron Krueger, insanların başlık takmadan bilgisayarda hazırlanan grafiklerle etkileşime girebilecekleri bir ortam geliştirmiştir (Nelson, 2014; Arth vd., 2015). 1980 yılında ise, Steve Mann artırılmış gerçeklik teknolojisine farklı bir boyut kazandırarak giyilebilir teknolojilerin üretimini başlatmıştır (Yuen vd., 2011).

2000’li yıllarda, teknolojiye yaşanan gelişmelere paralel olarak, AG teknolojisinde de ilerleme kaydedilmiştir. 2000 yılında ilk mobil AG oyunu olan “ARQuake” isimli oyunu tasarlanmıştır (Karal & Abdüsselam, 2015; Arth vd., 2015; Yuen vd., 2011).

2012 yılında, artırılmış gerçeklik teknolojisine dayalı olarak üretilen ve giyilebilir teknoloji olarak nitelendirilen Google Glass isimli gözlük Google Friması tarafından tanıtılmış ve AG teknolojisi adına önemli bir adım atılmıştır. 2014 yılında ticari satışlarına başlanan gözlük, göz kırpma hareketi ile fotoğraf çekebilme 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 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 yapılabilir.

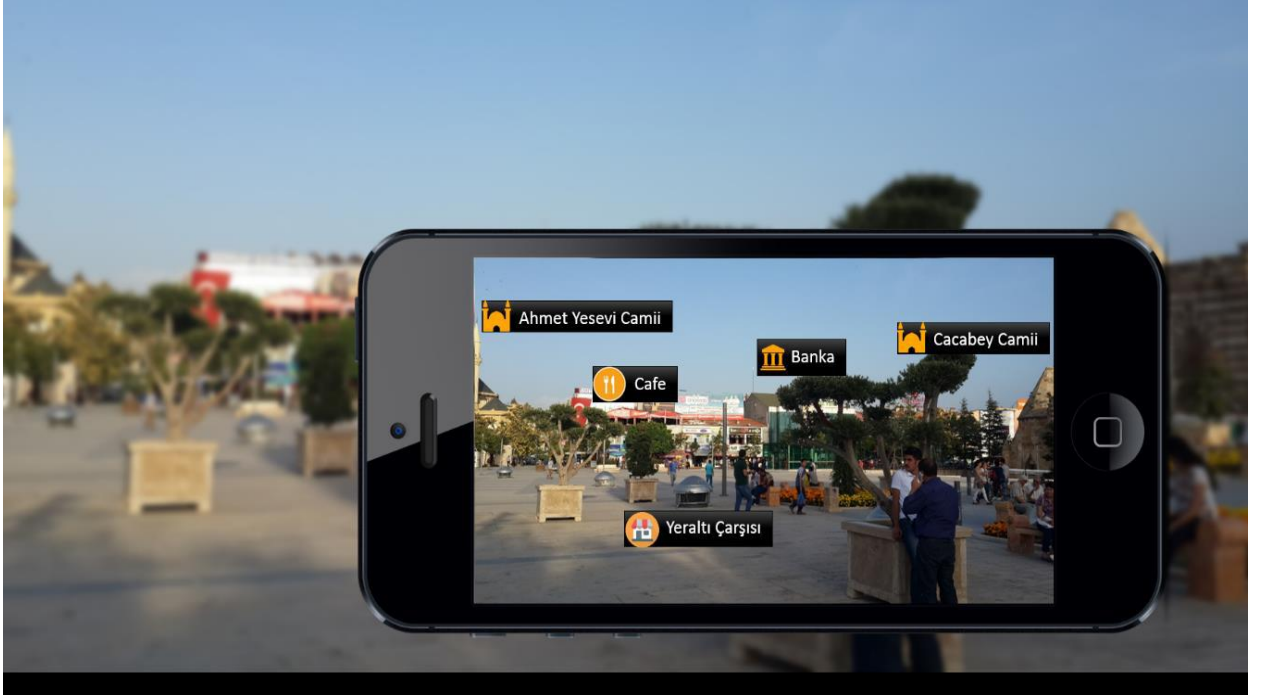
Günümüzde ise hâli hazırda kullanılmakta olan ve günden güne sayıları artmakta olan birçok mobil AG uygulaması mevcuttur. AG teknolojisinde yaşanan önemli gelişmeler Şekil 2.2’de verilen AG Zaman Çizelgesi ile daha net görülebilmektedir.



Şekil 2.2 Artırılmış gerçeklik zaman çizelgesi Karal, H., & Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. B. Akkoyunlu, A. İşman, & F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* içinde (s. 149–176). Ankara: Ayrıntı.

Artırılmış Gerçeklik Türleri

Artırılmış gerçeklik sistemleri, konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları ve resim tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Cheng & Tsai, 2013). Konum tabanlı artırılmış gerçeklik sistemleri, kullanıcının konumunun tespit edilerek, gerçek görüntü üzerine sanal verilerin eklenmesi esasına dayanmaktadır. Şekil 2.3'de ise konum tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerine örnek verilmiştir.



Şekil 2.3 Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması

Resim tabanlı artırılmış gerçeklik sistemleri ise, gerçek dünya görüntüsü üzerine 3 boyutlu modellerin eklenmesi amacıyla kullanılır. Eklenecek 3 boyutlu modelin konumunun belirlenmesi için görüntü tanıma teknikleri kullanılmaktadır. Şekil 2.4'te resim tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerine örnek verilmiştir.



Şekil 2.4 Resim tabanlı mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Anatomy 4D

Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımının Yeri ve Önemi

Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının; karmaşık ders, ünite ya da konuların daha kolay anlaşılmasını sağlayabileceği, tehlikeli olayların gösterilmesinde ve doğrudan gözlemlene imkânı olmayan konuların öğretiminde rahatlık ve kolaylık sağlayabileceği, soyut kavramların somut hale getirilmesi için kullanımının faydalı olabileceği düşünülmektedir (Walczak, Wojciechowski & Cellary, 2006). Bu doğrultuda AG uygulamalarının; otantik öğrenme (Yuen vd., 2011) ve yapılandırmacı öğrenme (Delello, 2014) gibi yaklaşımları desteklemesi, eğitim ortamlarında öğrenciyi merkeze alması (Delello, 2014) ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması (Taşkıran, Koral & Bozkurt, 2015) örnek olarak verilebilir.

Krevelen & Poelman (2010)'ın çalışması ve Olsson & Salo (2011) 'nın araştırmasına göre, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim alanında kullanımının bazı faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini kolaylıkla çeker.
- Öğrencilerin gerçek dünya ortamıyla doğal etkileşim kurma imkânı sağlar.
- 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.
- Kavramların ve konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.
- Kavram yanlışlarının tespit edilmesine ve yanlışların düzeltilmesine katkı sağlar.
- Karmaşık konu ve kavramları görselleştirir böylece öğrenmede kolaylık sağlar.
- Öğrencilerin derse karşı olan tutum ve motivasyonunu artırır.
- Öğrencilerin sanal ve gerçek nesnelerle eş zamanlı olarak doğal etkileşim kurmalarına olanak tanır.
- Eğlenerek öğrenmeyi sağlar.
- Öğrencileri meraklandırır ve öğrencilerin derse katılımlarını artırır.
- Öğrencilerin sosyal ilişkiler kurarak işbirliği yeteneklerini geliştirir.
- Öğrencilerin bilişsel ve uzamsal yeteneklerini geliştirir.

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

Eğitimde Artırılmış Gerçeklikle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Araştırmanın bu bölümünde, artırılmış gerçeklikle ilgili yurtdışı ve yurtiçinde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

Yurtdışında Eğitimde Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar

Artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan çalışmaları kapsayan literatür taraması incelendiğinde; artırılmış gerçeklik teknolojisinin, yurtdışında Türkiye’den daha önce araştırılmaya başlandığı ve bu konu ile ilgili yurtdışında daha fazla araştırma yapıldığı görülmüştür.

1992 yılında, Boeing firmasındaki işçilerin eğitimlerine yardımcı olmak amacıyla artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmıştır (Caudell & Mizell, 1992). Bu uygulama AG’nin eğitimde kullanımının ilk örneklerinden biridir.

Kaufmann ve Schmalstieg (2003) matematik ve geometri derslerinde kullanmak üzere ‘‘Construct3d’’ isimli bir yazılım geliştirmişlerdir. Bu yazılım sayesinde öğrencilerin küp, koni, küre, daire gibi pek çok geometrik cisim 3 boyutlu olarak çizebildiklerini ve öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Klopfer, Perry, Squire, Jan ve Steinkuehler (2005) tarafından yapılan çalışmada, müze eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmıştır. AG uygulamaları sayesinde; müze ortamında etkileşimli oyunlar ile öğretim ilgi çekici hale getirilmiştir.

Majid ve Husain (2014), Malezya’daki ilkökul öğrencileri için fen eğitiminde kullanabilecekleri, ISAINS isimli bir AG uygulaması geliştirmişlerdir. Bu uygulama ile yapılan bir fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif olduklarını belirtmişlerdir.

Türkiye’de Eğitimde Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yapılan Bazı Araştırmalar

Ülkemizde ise 2005’li yıllardan itibaren tanınmaya başlanan AG; öncelikli olarak mühendislik, mimarlık ve iletişim gibi alanlarda kullanılmıştır, 2012 yılından sonra ise eğitim alanına entegre edilmiştir (Yılmaz & Batdı, 2016).

Abdüsselam & Karal (2012), fizik dersi kapsamında manyetik alan konusuyla ilgili olarak, artırılmış gerçeklik ortamına sahip olan MagAR isimli yazılımı üretilmişlerdir. Çalışmaları sonucunda ise AG ortamlarının öğrencilerin başarısı 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 ve endişelerin azaldığını fark etmiştir.

Çakır, Solak & Tan (2015) tarafından yapılan araştırmada, artırılmış gerçeklik 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) araştırmasında, 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) doktora çalışmasında, Erzurum’da eğitim görmekte olan toplamda 100 öğrenci ile artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının, öğrencilerin hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılıklarına etkisi üzerine çalışmıştır. Çalışma sonucunda, artırılmış gerçeklik teknolojisinin, öğrencilerin daha uzun ve daha nitelikli kurgular yazabilmelerine olanak tanıdığını gözlemlemiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırmanın değişkenleri, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması, verilerin analizi yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim yedinci sınıf öğrencilerinin, artırılmış gerçeklik uygulamalarının, fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bir değişkene bağlı olarak deney ve kontrol grubu kullanılacağı için, araştırmanın modeli olarak, yarı deneysel desen seçilmiştir.

Yarı Deneysel Desen

Yarı deneysel desen, genellikle eğitim alanındaki araştırmalarda kullanılır. Değişkenlerin tamamının kontrol altına alınmasının olası olmadığı durumlarda, yarı deneysel desen kullanılır (Cohen, Manion & 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. 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 & Demirel, 2016, s.199).

Bu araştırma, bir devlet okulunda, işlem grubunu bir deney ve bir kontrol grubunun oluşturduğu yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Fen bilimleri dersi öğretim programındaki “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi “Dünya ve Evren” konusu, kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşım kullanılarak anlatılmış, deney grubunda ise, yapılandırmacı yaklaşımın yanı sıra mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Space 4D+ kullanılarak anlatılmıştır. Araştırmanın deseni ise Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1

Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Başarı Testi		Tutum Ölçeği		Motivasyon Ölçeği		Yöntem
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	
Kontrol	+	+	-	+	-	+	Yapılandırmacı
Deney	+	+	-	+	-	+	Yapılandırmacı + Artırılmış Gerçeklik

Araştırmada ilk olarak, başarı testi, işlem grubundaki öğrencilerin ön öğrenmelerini ölçmek için ön test olarak uygulanmıştır. Uygulamanın ardından ise, başarı testi, deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim materyallerinin öğrencilerin başarılarına etkisini incelemek için son test olarak uygulanmıştır. Son olarak, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, fen bilimleri dersi tutum ve motivasyonlarını ölçmek için motivasyon ölçeği ve tutum ölçeği uygulanmıştır.

Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri, başarı testi (ön test ve son test) ile ölçülen “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesindeki “Dünya ve Evren” konusu başarı düzeyi, fen bilimleri dersi tutum ve motivasyonudur. Bağımsız değişkenler ise, mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Space 4D+ ve akıllı tahta sunusudur.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma, 2016–2017 eğitim - öğretim yılı ikinci döneminde yedinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini ise, Ankara ili Çubuk ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan yedinci sınıftaki toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 30'u deney, 30'u ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırma, haftalık 4 ders saatinden toplamda 4 hafta sürmüştür. Ders, kontrol grubuna akıllı tahta sunusu yardımıyla, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak anlatılmıştır. Deney grubuna ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak akıllı tahta sunusu ile anlatım yöntemine ek olarak artırılmış gerçeklik uygulaması ile gösteri tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Çalışma grubuna ait demografik özellikler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2

Çalışma Grubuna Ait Demografik Özellikler

Değişkenler	Demografik Özellikler	Öğrenci Sayısı	Yüzde
Cinsiyet	Kız	32	%53
	Erkek	28	%47
TOPLAM		60	100

Öğretim ve Uygulama Süreci

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, ön-test ve son-test olarak kullanılmak üzere Başarı Testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca, araştırmada Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Motivasyonel İnançlar Ölçeği kullanılmıştır.

Başarı Testi (BT)

Başarı testi, araştırmacı tarafından, ortaöğretim yedinci sınıf müfredatındaki “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi “Dünya ve Evren” konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Sorular MEB ders kitaplarından, kazanım testlerinden ve EBA’dan seçilerek, kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır.

Başarı testinin geçerliliği için, konu alanı uzmanı ve üç fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Başarı testinin güvenilirliği için, 2016-2017 eğitim-

öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ilinin Çubuk ilçesinde, bir ortaokulda öğrenim gören 100 öğrenci üzerinde pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucundaki veriler doğrultusunda 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.

Yapılan analiz sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0.702 olarak bulunmuştur. Cronbach's Alpha katsayısının yer aldığı aralıklar ve buna bağlı olarak da ölçeğin güvenirlik durumları dikkate alındığında; bu değer $0.00 \leq \alpha < 0.40$ aralığında ise ölçek güvenilir değildir, $0.40 \leq \alpha < 0.60$ aralığında ise ölçek düşük güvenilirliktedir, $0.60 \leq \alpha < 0.80$ aralığında ise ölçek oldukça güvenilir bir ölçektir (Doymuş, 2009). Bu değer aralığına göre, “Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi” güvenilir bir testtir. Başarı testi 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel uygulamadan önce ön test, sonra son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi Ek-1’de verilmiştir.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla, tutum ölçeği olarak 20 maddeden oluşan, 5’li Likert tipli ‘Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği’ kullanılmıştır. Ölçek, Oğuz (2002) tarafından geliştirilmiş olup güvenirlik katsayısı 0.85’tir. Ölçek kullanılmadan önce araştırmacılardan gerekli izin alınmıştır. Bu çalışmada araştırmacı tarafından ölçeğin güvenirliliğine bakılmış ve güvenirlik katsayısı 0.781 olarak bulunmuştur. Ölçek, gerekli izin alındıktan sonra deney ve kontrol grubunda ayrı ayrı uygulanmıştır. Tutum ölçeği Ek - 2’de sunulmuştur.

Motivasyonel İnançlar Ölçeği

Pintrich, Smith, Garcia & Mc Keachie (1991) tarafından 15 alt faktörü kapsayan ve öğrenme stratejileri ana boyutunda ele alınan “Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçeğin orijinal ismi, “*Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*” dir ve ölçeğin Türkçe’ye uyarlaması Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak & Demirel (2008) tarafından yapılmıştır.

Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği, “Motivasyonel İnançlar Ölçeği” ve “Öğrenme Stratejileri Ölçeği” olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu araştırma kapsamında, ölçeğin sadece “Motivasyonel İnançlar Ölçeği” bölümü kullanılmıştır. Motivasyonel İnançlar Ölçeği, 25 maddelik 7’li likert tipli bir ölçektir. Öğrencilerin motivasyonel inançlarını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçme aracı, çalışma kapsamında araştırmanın gerçekleştirildiği fen bilimleri dersine yönelik olarak kullanılmıştır. Çalışmamızda ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,762 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin, çalışmada kullanılabilmesi için gerekli izinler elektronik posta yoluyla alınmıştır. Araştırmada kullanılan Motivasyonel İnançlar Ölçeği Ek-3’te sunulmuştur.

Kullanılan Öğretim Materyali

Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması: Space 4D+

Mobil bir artırılmış gerçeklik uygulaması olan Space 4D+, bir yazılım firması olan Octagon Studio tarafından üretilmiştir. Firmanın birçok AG uygulaması bulunmaktadır. Bunlardan bazıları: Animal 4D+, Dinosaur 4D+, Space 4D+ ve Octaland ColorMe 4D+’dir. Fakat astronomi, fen bilimleri alanındaki en soyut olan konulardan biri olduğu için ve öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede çektikleri güçlükler göz önünde bulundurulduğu için araştırmacı tarafından Space 4D+ kullanılmak istenmiştir.

Space 4D+ uygulaması kartları internet üzerinden araştırmacı tarafından satın alınmıştır. Uygulamada 37 tane kart bulunmaktadır. Bu kartlar, cep telefonu ve tablete Space 4D+ uygulaması yüklenip, seri numarası yazıldıktan sonra etkinleşmektedir. Kartlarda gezegenler, güneş sistemi, kuyruklu yıldız, asteroit, meteor, kara delik, uzay istasyonları, uzay çalışmalarında kullanılan araçlar gibi terimler yer almaktadır. Aşağıda Space 4D+ ile ilgili bazı şekil ve görsellere yer verilmiştir.



Şekil 3.1 Space 4D+ Kartları

Verilerin Toplanması

Araştırma, 2016-2017 eğitim - öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ili Çubuk ilçesinde bulunan bir ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan 60 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, öğrenciler; deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele 30'ar kişilik iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın başında öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ölçmek için deney ve kontrol gruplarına başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında, kullanılan öğretim etkinliklerinin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına etkisini belirlemek için başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Ardından her iki gruba da ders içi motivasyonlarını ve fene yönelik tutumlarını ölçmek için ölçekler verilmiştir.

Deney Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama

Araştırmanın deney grubu 30 öğrenciden oluşmaktadır. Öncelikle deney grubundaki öğrencilerin ön öğrenmelerini ölçmek için başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere, hem konu hem de mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile ilgili bilgiler verilmiştir. Uygulamada, yapılandırmacı yaklaşım kapsamında, ‘‘Dünya ve Evren’’ konusu, düz anlatım yöntemiyle ve öğrencilerin katılımıyla; soru-cevap ve gösteri teknikleri kullanılarak mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olan Space 4D+ eşliğinde anlatılmıştır.

Öğrencilerin daha rahat öğrenmelerini sağlamak ve Space 4D+ kartlarını daha detaylı görebilmeleri açısından öğrenciler gruplandırılmıştır. İşlem grubundaki 30 öğrenci, beşer kişilik altı grup şeklinde gruplandırılmıştır. Uygulamadaki 37 kart her gruba araştırmacı tarafından sırayla uygulanmıştır. Uygulamayı kullanmak isteyen öğrencilere izin verilmiştir. Öğrencilerin, uygulamaya karşı meraklı, heyecanlı ve istekli oldukları gözlemlenmiştir. Uygulama devam ederken öğrencilerden gelen sorular yanıtlanmıştır ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görüldüğü için bu yanlış öğrenmeleri de düzeltilmiştir.

Uygulamadan sonra deney grubundaki tüm öğrencilere başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Ardından, derse karşı motivasyonlarını ölçmek için motivasyon ölçeği; tutumlarını ölçmek için tutum ölçeği kullanılmıştır. Ders ve uygulama ile ilgili bazı görsellere Ek-4’te yer verilmiştir.

Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Uygulama

Araştırmanın kontrol grubu, 30 öğrenciden oluşmaktadır. Öncelikle kontrol grubundaki öğrencilerin ön öğrenmelerini ölçmek için başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere uygulama etkinlikleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Uygulamada, yapılandırmacı yaklaşım kapsamında düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniği kullanılarak öğrencilerin katılımıyla ‘‘Dünya ve Evren’’ konusu işlenmiştir. Ardından kontrol grubundaki tüm öğrencilere başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Ardından, derse karşı motivasyonlarını ölçmek için motivasyon ölçeği ve tutumlarını ölçmek için tutum ölçeği kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın veri analizinde, SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, deney ve kontrol grubudur. Her iki gruba ilgili kurulan hipotezlerde ön test ve son test verileri, ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Hipotez testinde anlamlılık düzeyi $\alpha = .05$ olarak kabul edilmiştir. Bu testlerin arasındaki ilişkiler ise ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde işlem grupları verilerinin normallik testleri yapılmıştır. Hipotezlerin varsayımları test edilmiştir; problem cümleleri, null hipotezleri ve alternatif hipotezler tekrar ifade edilmiştir.

Hipotez testlerine geçilmeden önce, değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için, grafiksel ve sayısal yöntemlerden yararlanılmıştır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmış ve Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1

İşlem Gruplarının Test Verileri için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
Ön Test	Kontrol	.101	30	.283	.973	30	.442
	Deney	.128	30	.099	.909	30	.097
Son Test	Kontrol	.138	30	.129	.931	30	.283
	Deney	.129	30	.053	.868	30	.001

p<.050

Tablo 4.1’in incelenmesinden görülebileceği gibi, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin en az birinin sonuçları, .050 anlamlılık düzeyinde, grup verilerinin normal dağılmadığını göstermiştir. Buna rağmen grup büyüklükleri 30 olduğundan normallik

varsayımı göz ardı edilebilmektedir. Bu nedenle işlem gruplarının verileri parametrik testler ile analiz edilmiştir.

İlişkisz Örneklemeler İle İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, Bölüm I' de verilen Alt Problem 1, Alt Problem 2, Alt Problem 3 ve Alt Problem 4 ile ilgili sorulara cevap aranmıştır. Bunun için her bir alt problem cümleleriyle birlikte null hipotezleri ve alternatif hipotezler birlikte verilmiştir. İşlem gruplarındaki öğrencilerin test ortalamaları arasında, anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek için, tüm testlere ilişkisz örneklemeler t- testi analizi uygulanmıştır.

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

Null hipotezi 1: H_{01} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{01} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a1} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Ortalamaları Bağımsız Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Ön Test	Kontrol	30	53.66	19.42	.363	.465
	Deney	30	55.33	19.77		

$p > .050$

Tablo 4.2’de Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testi ortalamalarıyla ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ($\bar{X}=55.33$, $ss=19.77$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamalarının ($\bar{X}=53.66$, $ss=19.42$), ($p=.465>.050$) arasındaki fark anlamlı değildir. Bu sonuca göre, işlem grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi giriş davranışlarının yapılacak uygulamadan önce anlamlı bir farklılık göstermediği ve sahip oldukları fen bilimleri dersine ilişkin ön öğrenmelerin istatistiksel anlamda aynı olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bilgilerle Null Hipotezi 1, Alternatif Hipotez 1 aleyhine kabul edilmiştir.

Alt Problem 2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 2: H02: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{02} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 2: Ha2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a2} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Tablo 4.3

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Ortalamaları İlişkisz Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Son Test	Kontrol	30	57.00	20.16	.688	.009
	Deney	30	69.66	17.97		

$p<.050$

Tablo 4.3’te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamalarıyla ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}=69.66$ $ss=17.97$) ile kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}=57.00$, $ss=20.16$), ($p=.009<.050$)

arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farklılık deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının lehinedir. Ön test ortalamaları aynı olan işlem gruplarında, materyal kullanılan deney grubunun son test ortalamalarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşlem gruplarında fark, materyal kullanılan deney grubu lehinedir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 2, Alternatif Hipotez 2 lehine reddedilmiştir.

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

Null hipotezi 3: H03: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{03} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 3: Ha3: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a3} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Tablo 4.4

Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Ortalamaları İlişkisz Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Motivasyon Ölçeği	Kontrol	30	50.50	19.53	.547	.002
	Deney	30	67.69	18.59		

p<.050

Tablo 4.4'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ortalamalarıyla ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}$ =67.69 ss=18.59) ile kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}$ =50.50, ss=19.53), (p=.002<.050) arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farklılık deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının lehinedir. Ön test ortalamaları aynı olan işlem gruplarında, materyal kullanılan deney grubunun fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği ortalamalarının, kontrol grubuna göre daha

yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşlem gruplarında fark, materyal kullanılan deney grubu lehinedir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 3, Alternatif Hipotez 3 lehine reddedilmiştir.

Alt Problem 4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 4: H04: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{04} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 4: Ha4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a4} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Tablo 4.5

Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Ortalamaları İlişkisz Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Tutum Ölçeği	Kontrol	30	53.28	9.16	.643	.001
	Deney	30	72.22	10.33		

p<.050

Tablo 4.5'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalamalarıyla ilgili veriler belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}$ =72.22 ss=10.33) ile kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ($\bar{X}$ =53.28, ss=9.16), (p=.001<.050) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farklılık deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının lehinedir. Ön test ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmayan işlem gruplarında, materyal kullanılan deney grubunun fen bilimleri dersi tutum ölçeği ortalamalarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşlem gruplarında fark, materyal kullanılan deney grubu lehinedir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 4, Alternatif Hipotez 4 lehine reddedilmiştir.

İlişkili Örneklemeler ile İlgili Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, Bölüm I' de verilen Alt Problem 5 ve Alt Problem 6 ile ilgili sorulara cevap aranmıştır. Bunun için her bir alt problem cümleleriyle birlikte null hipotezleri ve alternatif hipotezler birlikte verilmiştir. Null hipotezleri uygun hipotez testleri ile test edilmiştir. İşlem gruplarındaki öğrencilerin test ortalamaları arasında, anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek için, tüm testlere ilişkisiz örneklemeler t- testi analizi uygulanmıştır.

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

Null hipotezi 5: H₀₅: Deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{05} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 5: H_{a5}: Deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a5} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Alt Problem 6: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Null hipotezi 6: H₀₆: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$H_{06} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 6: H_{a6}: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

$$H_{a6} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$$

Tablo 4.6'da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Ortalamaları ile Son Test Ortalamaları İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Deney	Son Test	30	69.66	17.97	14.641	.000
	Ön Test	30	55.33	19.77		
Kontrol	Son Test	30	57.00	20.16	5.560	.000
	Ön Test	30	53.66	19.42		

p<.050

Tablo 4.6’da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu bilgilere göre, deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ($\bar{X}$ =55.33, ss=19.77) ile son test ortalamaları ($\bar{X}$ =69.66, ss=17.97) arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur (t=14.641, p=.000<.050). Bu farklılık son test lehinedir. 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, Alternatif Hipotez 4 lehine reddedilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin de ön test ortalamaları ($\bar{X}$ =53.66, ss=19.42) ile son test ortalamaları ($\bar{X}$ =57.00, ss=20.16) arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (t=5.560, p=.000<.050). Bu durumda kontrol grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre başarı gösterdikleri söylenebilir. Elde edilen bilgilerle Null Hipotezi 5, Alternatif Hipotez 5 lehine reddedilmiştir. Ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasındaki fark deney grubunda daha fazladır. Bu sonuca göre; hazır bulunuşluğu aynı olan öğrencilerin alternatif öğretim yöntemleri ile desteklenen uygulamalarda başarılarının, alternatif öğretim yöntemleri ile desteklenmeyen öğretilere oranla daha yüksek olabileceğini göstermektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada, artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını ve derse karşı tutum ve motivasyonlarını artırarak bilime, fene, astronomiye karşı daha meraklı, duyarlı ve ilgili olmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra, ön bilgi düzeyleri yaklaşık aynı olan deney ve kontrol gruplarının, son test ortalamalarına bakıldığında; deney grubu son test ortalamasının kontrol grubu son test ortalamasından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre; artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını artırdığını söylemek mümkündür. Sırakaya (2015), çalışmada, AG kullanımının ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi, güneş sistemi ünitesindeki başarılarını artırabileceği çıkarımına ulaşmıştır. Bu sonuç, çalışmayı destekler niteliktedir. Alanyazın taramasında, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarılarının artmasında önemli rol oynadığına dair araştırmalar mevcuttur. (Sumadio & Rambli, 2010; Şahin, 2017).

Öğrencilerin, mobil artırılmış gerçeklik uygulamasına yönelik olumlu tutumlar sergiledikleri, öğrencilerin mobil uygulamayı kullanmakta güçlük çekmedikleri ve bu uygulamayı ilk kez görmüş olmalarına rağmen rahatlıkla kullanabildikleri gözlemlenmiştir. Tian, Endo M, Urata, Mouri & Yasuda (2014), lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, güneş sistemini gözlemleyebilecekleri bir AG uygulaması kullanmışlar ve öğrencilerin görüşlerini almışlardır. Öğrenciler, AG uygulamasının astronomi eğitiminde kullanımının rahat ve kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç, araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Uygulamadan sonra her iki grubu da verilen tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği veri analizlerine göre ise; artırılmış gerçeklik uygulaması ile ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek tutum ve motivasyona sahip

olduğu görülmüştür. Heafner (2004)'ın çalışmasında ise, bu sonuç ile benzer bir sonuca ulaşılmış ve teknoloji kullanımının; öğrencilerin öğrenme sürecinde olumlu tutumlar sergilemesine yardımcı olabileceği ifade edilmiştir.

Astronomi, konuları ve kavramları açısından bakıldığında, çoğunlukla soyut öğrenmelerin mevcut olduğu, öğrenciler tarafından anlaşılması diğer konu yada alanlara göre nispeten daha zor olan bir alandır (Türk, Alemdar & Kalkan, 2012). Üstelik ortaokul öğrencileri, içinde bulundukları bilişsel dönem itibarıyla, soyut kavramları öğrenmede güçlük çekebilmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmaları, konuyu öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Fleck, Hachet & Bastien, 2015). Ayrıca astronomi, yaparak yaşayarak öğrenmeye ya da deney ve gözlem yapılarak öğretim sürecinin gerçekleştirilmesine uygun bir alan değildir. Bu yüzden öğrencilerin, astronomi konularını öğrenmelerinde yardımcı araç, gereç ve materyaller etkili ve verimli bir öğrenme için oldukça önemlidir. AG uygulamalarının, öğrencilerin astronomi konularını öğrenmelerinde etkili bir araç olduğu düşünülmektedir. Alanyazına bakıldığında ise; öğrencilerin astronomi konularını öğrenmelerinde destek sağlamak amacıyla, doğrudan gözlem yapabilecekleri ya da gök cisimleriyle etkileşim kurabilecekleri (Fleck & Simon, 2013) birçok AG uygulamasının olduğu görülmektedir. AG teknolojisinin anlaşılması zor konu ve kavramları görselleştirilerek, daha kolay anlaşılmasını sağladığı bilinmektedir (Bujak vd. 2013)

Ayrıca, artırılmış gerçeklik uygulaması, öğrencilerin; uzayı ve evreni daha yakından tanımasını, güneş sistemini öğrenmelerini, gezegenlerin genel özelliklerini bilmelerini, uzay araçlarını tanımasını ve uzay araçlarının çeşitliliğini görmelerini, gezegenleri Güneş'e yakınlıklarına göre sıralama becerileri kazanmalarını sağlamıştır.

Öneriler

- Araştırmada, “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi “Dünya ve Evren” konusuna uygun olarak Space 4D+ uygulaması seçilmiştir. Aynı konu ile ilgili farklı artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak çeşitlilik sağlanabilir.
- Artırılmış gerçeklik uygulamaları farklı ünite, konu ya da branşlarda da kullanılabilir. Böylece kullanım alanı genişletilebilir ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim alanında daha fazla kullanılması ve tanınması sağlanabilir.
- Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik uygulamasının fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyona etkisi incelenmiştir. Fakat ilerleyen süreçte bu ölçütlere kalıcılık da eklenebilir ve materyalin öğrencilerin kalıcı öğrenmesine etkisi incelenebilir.
- Uygulamanın telefon ya da tablette kullanımının yanı sıra bilgisayar veya akıllı tahtada kullanılabilir olması sağlanabilir. Böylece daha büyük ekranda görüntü elde edilebilir ve gruplar oluşturmaya gerek duymadan daha fazla sayıda öğrenciye daha az zamanda hitap edilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S., & 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), 296-297.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1(13), 103-116.
- Akçayır M. (2016). *Fen laboratuvarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerilerine, tutumlarına ve görev yüklerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29: 9-17. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/87737> sayfasından erişilmiştir.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi örneği*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- 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>
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.

- Azuma, R. (1997). A survey of virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bujak, K.R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers and Education*, 68, 536–544.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Caudell, T. P. & Mizell, D. W. (1992). *Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*. Paper presented at Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii.
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449–462.
- Cohen, L., Manion, L., Marrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. London: Routledge & Falmer Yayıncılık.
- Creswell, J. W., (1994). *Research Design Qualitative & Quantitative Approaches*. London: Sage Publications.
- Çakal, M.A. & Eymirli, E.B. (2012). Artırılmış gerçeklik teknolojisi. *Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı*. http://www.kudaka.org.tr/ekler/fa254-artirilmis_gerceklik_teknolojisi.pdf adresinden erişilmiştir.
- Çakır, R., & Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler?. *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.
- 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.
- Çepni, S., Ayvaci, H. S. & Bacanak, A. (2004). *Fen eğitime yeni bir bakış: Fen Teknoloji-Toplum*. Trabzon: Top-Kar.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295–311. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40692-014-0021-y.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Doymuş, K. (2009). *SPSS ders notları*. <https://kemaldoymus.wordpress.com/> adresinden alınmıştır.
- Düren, A. Z. (2000). *2000'li Yıllarda Yönetim*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Erbaş, Ç., & Demirel, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Fleck, S., & Simon, G. (2013). *An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study*. Paper presented at 25. Conference Francophone Sur Interaction Homme-Machine, Bordeaux, France.
- Fleck, S., Hachet, M. & Bastien, C. (2015). *Marker-based augmented reality: Instructional-design to improve children interactions with astronomical concepts*. Paper presented at 14th International Conference on Interaction Design and Children, Boston, Massachusetts.
- Güleç, S. & Alkış, S. (2003). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbiriyle ilişkisi. *İlköğretim Online*, 2(2), 19-27.
- Heafner, T. (2004). Using technology to motivate students to learn social studies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4 (1), 42-53.
- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karadeniz, S., Büyüköztürk, S., Akgün, O. E., Çakmak, E. K., & Demirel, F. (2008). The Turkish adaptation study of Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) for 12-18 year old children: Results of confirmatory factor analysis. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4).
- Karal, H., & Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. B. Akkoyunlu, A. İşman, & F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* içinde (s. 149–176). Ankara: Ayrıntı.

- Kaufmann, H. (Şubat, 2003). *Collaborative augmented reality in education*. Paper presented at Imagina, Monte Carlo, Monaco. Retrieved from <https://www.ims.tuwien.ac.at/publications/tuw-137414>
- Kaufmann H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(2), 339-345.
- Kenar İ. & Balcı M. (2013). Öğrencilerin derslerde teknoloji ürünü kullanımına yönelik tutumu: bir ölçek geliştirme çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(22), 249-262.
- 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. Retrieved from <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1149334>
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., & Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 383-392.
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203. Retrieved from <https://scholar.google.co.uk/citations?user=fmkTt0AAAAAJ&hl=en>
- Majid, N. A., & Husain , N. K. (2014). Mobile Learning Application Based On Augmented Reality For Science Subject: ISAINS. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 9(9), 1455-1460.
- Mc Mahon, D. D. (2014). Augmented Reality on Mobile Devices to Improve the Academic Achievement and Independence of Students with Disabilities. *Unpublished PhD thesis*. Knoxville, ABD: The University of Tennessee.
- MEB, (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*: Ankara. Milli Eğitim Basımevi.
- MEB, (2000). *Tebliğler Dergisi*, 63(2518), 7-49. <http://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11630/3367/Sabri%20tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y> sayfasından erişilmiştir.
- MEB (2013). *FATİH Projesi*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr>. sayfasından erişilmiştir.

- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Nelson, F. (2014). *The Past, Present, and future of VR and AR: The pioneers speak*. <http://www.tomshardware.com/reviews/ar-vr-technology-discussion,3811-3.html> adresinden erişilmiştir.
- Oğuz, M. (2002). *İlköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Olsson, T., & Salo, M. (2011). *Online user survey on current mobile augmented reality applications*. Paper presented in ISMAR, Basel.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. & Çakıroğlu, J. (2002). *Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz-Yeterlik İnançları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Perkmen S. & Tezci, E. (2011). *Eğitimde teknoloji entegrasyonu*. Ankara: Pegem A.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning*, 40(2), 17-29. <https://eric.ed.gov/?id=ED338122> sayfasından erişilmiştir.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E. & Perry, J. (2006). On location learning: *Authentic applied science with networked augmented realities*. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31–45. <http://doi.org/10.1007/s10956-006-9036-0> adresinden erişilmiştir.
- Sarıhan, H. (1998). *Rekabette Başarının Yolu-Teknoloji Yönetimi*, İstanbul: Desnet.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde Z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4(1), 63-80.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1109/ICCEA.2010.239>
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şaşan, H. H., (2002). Yapılandırmacı öğrenme, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74(75), 49-52.
- Taber, K. S. (2002). *Alternative conceptions in chemistry-prevention, diagnosis and cure. The royal society of chemistry*, Theoretical background, London.
- Taşkıran, A., Koral, E. & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1170-1180. <http://dx.doi.org/10.17556/jef.86406>
- Tian K., Endo M., Urata M., Mouri K., Yasuda T., (2014) Multi-viewpoint Smartphone ARBased Learning System for Astronomical Observation, *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 6(5), 396–400.
- Topuz, A. C., & Gökteş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *International Journal of Informatics Technologies*, 8(2), 99.
- Türk, C., Alemdar, M. & Kalkan, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu kavrama düzeylerinin saptanması. *Dünyada'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 62–67.
- 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.
- 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.

- Yılmaz, 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. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/79b7/7ae685549adc70a502bd4fc456f97199f5e7.pdf?_ga=2.147473138.496572448.1564094272-413056435.1564094272

EKLER

Ek-1 Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi

1. Aşağıda verilen gök cisimlerinden hangisi ya da hangileri kendiliğinden ısı ve ışık yayabilir?

I. Gezegen

II. Yıldız

III. Meteor

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

2. Aşağıda kuyruklu yıldızlar hakkında verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I. Gezegenler gibi Güneş etrafında elips şeklindeki yörüngede dolanır.

II. Toz, çakıl ve gaz bulutundan oluşur.

III. Isı ve ışık kaynağıdır.

A) Yalnız I

B) II ve III

C) I ve II

D) I ve III

3. Güneş'e en yakın olan gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

A) Uranüs

B) Jüpiter

C) Neptün

D) Merkür

4. Yıldızlar Dünya'dan ışıkları titreşen nokta şeklinde gözükürler. Bunun sebebi;

1. Işık kaynağı olmaları

2. Dünyadan oldukça uzakta olmaları

3. Güneş'ten ışık almaları

A) 1

B) 1 ve 2

C) 1 ve 3

D) 1, 2 ve 3

5. Güneş Sisteme ile ilgili olarak;

1. Tüm gezegenler aynı sürede Güneş etrafında dolanırlar.

2. Bütün gezegenlerin güneş etrafındaki yörüngeleri elips biçimindedir.

3. Gezegenler Güneş'ten uzaklaştıkça çapları küçülür.

Hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) 2 ve 3

6. Aşağıdakilerden hangisi diğerlerini de kapsar?

- A) Uzay B) Gezegen C) Takımyıldızı D) Gökada

7. Şu ana kadar yapılan uzay çalışmalarında yüzeyi Dünya yüzeyin benzeyen ve kızıl renkte gözüken gezegen hangisidir?

- A) Venüs B) Mars C) Merkür D) Uranüs

8. Aşağıdaki araçlardan hangisi uzay çalışmalarında kullanılır?

1. Optik teleskoplar

2. Uzaya gönderilen uydular

3. Radyo dalgaları

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) 1,2 ve 3

9. Dünyaya komşu olan gezegenler hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) Neptün, Mars B) Venüs, Satürn
C) Venüs, Mars D) Jüpiter, Uranüs

- ✓ En büyük gezegendir.
- ✓ Güneşe en yakın beşinci gezegendir.
- ✓ Tespit edilen 67 uydusu vardır.

10. Yukarıda Güneş Sistemi içerisindeki bir gezegenin özellikleri verilmiştir. Bu gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uranüs B) Jüpiter C) Satürn D) Venüs

11. Bazı gezegenlerin etrafında halka varken bazılarında yoktur. Aşağıdaki gezegenlerden hangisinin etrafında halka vardır?

- A) Satürn B) Merkür C) Dünya D) Venüs

12. Uzayı gök cisimlerini iyi gözlemlemek için hangisine gerek yoktur?

- A) Havanın bulutsuz olması.
B) Gündüz değil gece olması.
C) Gözlemlenecek bölgenin şehir ışıklarından uzak olması.
D) Havanın sıcak ve nemli olması.

13. Uzay araştırmalarında aşağıdaki araçlardan hangisi ya da hangileri kullanılır?

- I. Uzay sondaları
II. Yapay uydular
III. Uzay istasyonları

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I, II ve III

14. Aşağıdakilerden hangisi yapay uyduların görevlerinden değildir?

- A) Uzay araştırmalarına katkı sağlamak.
B) Meteorolojik olaylar hakkında bilgi toplamak.
C) İletişime yardımcı olmak.
D) Güneşten gelen zararlı ışıklardan bizi korumak

15. I. Ay Dünya'nın yapay uydusudur.

II. Gözlemevi, uzay ile ilgili araştırmaların yapıldığı gök cisimlerinin gözlemlendiği yerdir.

III. Teleskop çıplak gözle göremediğimiz gök cisimlerini gözlemleyebileceğimiz araçtır.

IV. Uzay mekiği uzaya fırlatılan, dünya çevresinde dönen, gerektiğinde yeryüzüne inebilen araçtır.

Yukarıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV

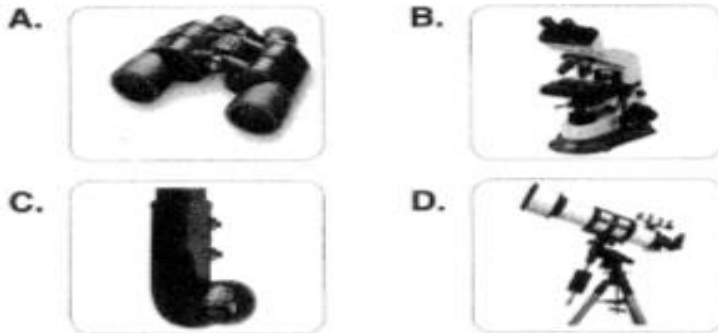
16. Kuyruklu yıldızlardan koparak gezegenler arasında hareket edip atmosfere girerek Dünya yüzeyine çarpan gök cismi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Meteor B) Göktaşı C) Takım Yıldızı D) Kara Delik

17. Meteorlarla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Gezegenler arasındaki boşluklarda bulunurlar.
B) Yeryüzüye düşen taş parçalarıdır.
C) Isı ve ışık kaynağıdır.
D) Uzayda başıboş hareket ederler.

18. Aşağıda resmi verilen araçların hangisinin bulunmasıyla gökbilimi ile ilgili yapılan çalışmalar kolaylaşmıştır?



19. Dünya çevresinde dolanan, zaman içerisinde işlevini yitirmiş, insan yapımı cisim, araç ve gereçlerin yol açtığı etkiye.....denir.

Yukarıdaki cümlelerin doğru bir şekilde tamamlanması için boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) Hava Kirliliği **B) Uzak Kirliliği** C) Uzak Kalkanı D) Uzak Boşluğu

20. () Teleskoplarda oluşan görüntü genellikle cisimden büyük ve düzdür.

() Uydur taşımadaki kullanılan uzak mekiklerinin içinde uzak laboratuvarları da bulunur.

() Gözlemve gökcisimlerinin gözlemlendiği yerdir.

Yukarıdaki seçeneklerden doğru olanların başına D, yanlış olanların başına Y koulduğunda; doğru sıralama hangi seçenekteki gibi olur?

A) Y, D, D B) D, Y, Y C) D, Y, D D) Y, D, D

Ek-2 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek, sizin Fen Bilgisi dersiyle ilgili duygu ve düşüncelerinizi belirleyebilmek için hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan sorulara verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle size not vermek ya da sizi eleştirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Bu soruların herkes için geçerli doğru yanıtları bulunmamaktadır. Bu nedenle lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz. Her cümlede ifade edilen fikre katılma derecenizi beş seçenekten birini işaretleyerek belirleyebilirsiniz. Bu seçenekler her soru için şunlardır:

- Hiç katılmıyorum
- Katılmıyorum
- Fikrim yok
- Katılıyorum
- Tamamıyla katılıyorum

Lütfen her soruda size en uygun olan seçeneği, karşısına (X) işareti koyarak belirtiniz.

Teşekkür ederim...

		Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Tamamıyla katılıyorum
1	Fen Bilgisi dersini seviyorum.					
2	Fen Bilgisi dersinde yararlı pek çok bilgiyi öğreniyorum.					
3	Fen Bilgisi dersindeki konulardan hoşlanmıyorum.					
4	Fen Bilgisi dersi çok eğlenceli bir derstir.					
5	Fen Bilgisi dersinde pek çok gereksiz konu vardır.					
6	Fen Bilgisi dersinde öğrendiklerimi her zaman uyguluyorum.					
7	Fen Bilgisi dersiyle ilgili konuları zevkle dinlerim.					
8	Fen Bilgisi dersi benim için yararlı bir ders değildir.					
9	Fen Bilgisi dersini hiç sevmem.					
10	Fen Bilgisi deneylerini çok seviyorum.					
11	Fen Bilgisi dersi zevkli bir derstir.					
12	Fen Bilgisi dersinin bana yararı olacağını düşünmüyorum.					
13	Fen Bilgisi dersiyle ilgili soruları cevaplamayı seviyorum.					
14	Fen Bilgisi dersi ödevlerimi zevkle yapıyorum.					
15	Fen Bilgisi dersi düşünmeyi geliştiren bir derstir.					
16	Fen Bilgisi dersiyle ilgili kitaplar okumayı seviyorum.					
17	Fen Bilgisi dersinde kendimi başarılı buluyorum.					
18	Fen Bilgisi dersinde öğretmenimi zevkle dinlerim.					
19	Kendi kendime fen deneyleri yapabilirim.					
20	İleride fen ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.					

Ek-3 Motivasyonel İnançlar Ölçeği

MOTİVASYONEL İNANÇLAR ÖLÇEĞİ

Değerli öğrenci,

Bu anket kullandığınız öğrenme motivasyonlarınızı belirlemek amacıyla yapılan bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan sorulara verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle **size not vermek** ya da sizi **eleştirmek** amacıyla **kullanılmayacaktır**. Bu soruların herkes için geçerli **doğru yanıtları bulunmamaktadır**. Bu nedenle lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz.

Soruları yanıtlamak için aşağıdaki ölçütleri kullanınız. Soruda geçen ifade sizin için **kesinlikle doğru ise (7)**'yi; sizinle ilgili **kesinlikle yanlışsa (1)**'i işaretleyin. Eğer ifadenin size göre doğruluğu bunlardan farklı ise sizin için en uygun düzeyi gösteren (1)'le (7) arasındaki rakamı işaretleyin.

Benim için kesinlikle yanlış	←	→	Benim için kesinlikle doğru		
1	2	3	4	5	6

Soru No**MOTİVASYON**

- | | | |
|----------|--|-----------------------------|
| 1 | Bu derste beni zorlayan, aynı zamanda da geliştiren konuları tercih ederim; böylece yeni şeyler öğrenebilirim. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 2 | Uygun bir şekilde çalışırsam, bu dersin tüm konularını öğrenebilirim. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 3 | Sınav sırasında, sorulara verdiğim cevapların diğer öğrencilerin cevaplarından daha kötü olduğunu düşünürüm. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 4 | Bu derste öğrendiklerimi diğer derslerde de kullanabileceğimi düşünüyorum. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 5 | Bu dersten yüksek bir not alacağıma inanıyorum. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 6 | Bu derste beni en çok memnun eden iyi bir not almaktır. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 7 | Sınav sorularını çözerken, cevaplayamayacağımı düşündüğüm diğer sorular aklıma gelir. | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |
| 8 | Eğer bu derste bir konuyu öğrenemiyorsam | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) |

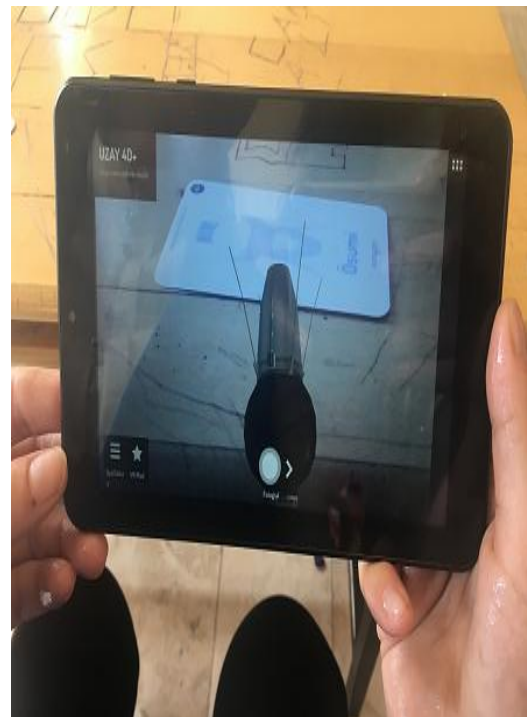
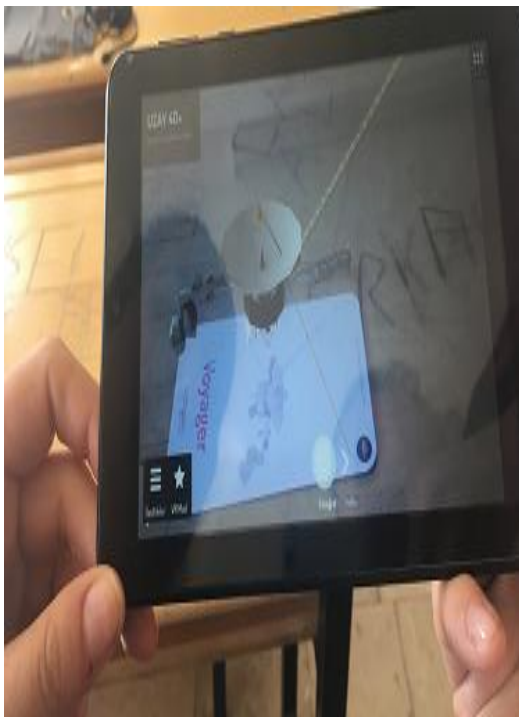
- bu benim hatamdır.
- 9 Bu dersin konularını (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
öğrenmek benim için
önemlidir.
- 10 Bu derste benim için en (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
önemli şey, not
ortalamamı yükseltmektir,
yani bu derste ki asıl
amacım yüksek bir not
almaktır.
- 11 Sınav sırasında, başarısız (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
olursam bunun getireceği
sonuçları düşünürüm.
- 12 Bu derste öğretmenin (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
anlatacağı en karmaşık
konuları bile
anlayabileceğime
inanıyorum.
- 13 Bu derste, öğrenmesi (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
daha zor olsa bile, merak
uyandıran konuları tercih
ederim.
- 14 Çok çalışırsam bu dersin (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
tüm konularını anlarım.
- 15 Sınavdayken kendimi (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
huzursuz ve sıkıntılı
hissederim.
- 16 Bu dersin ödevlerini çok (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
güzel yapacağıma ve
sınavlarımın mükemmel
gececeğine inanıyorum.

- 17 Bu derste beni en çok (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
memnun eden, dersin
konularını olabildiğince
çok anlamaya çalışmaktır.
- 18 Bu derste işlenen (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
konuların yararlı
olduğunu düşünüyorum.
- 19 Elimde olsa, yüksek bir (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
notu garantilemese bile
daha çok öğrenmemi
sağlayacak ödevleri
seçerim.
- 20 Bu derste işlenen konular (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
hoşuma gidiyor.
- 21 Bu derste işlenen konuları (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
anlamak benim için çok
önemlidir.
- 23 Bu derste öğretilen (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
becerileri çok iyi
yapabileceğimden
eminim.
- 24 Ailemin, arkadaşlarımın (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
ve başka insanların
yeteneğimi görmesi için
bu derste başarılı olmak
benim için önemlidir.

Ek- 4 Deney Grubu Uygulama Görselleri



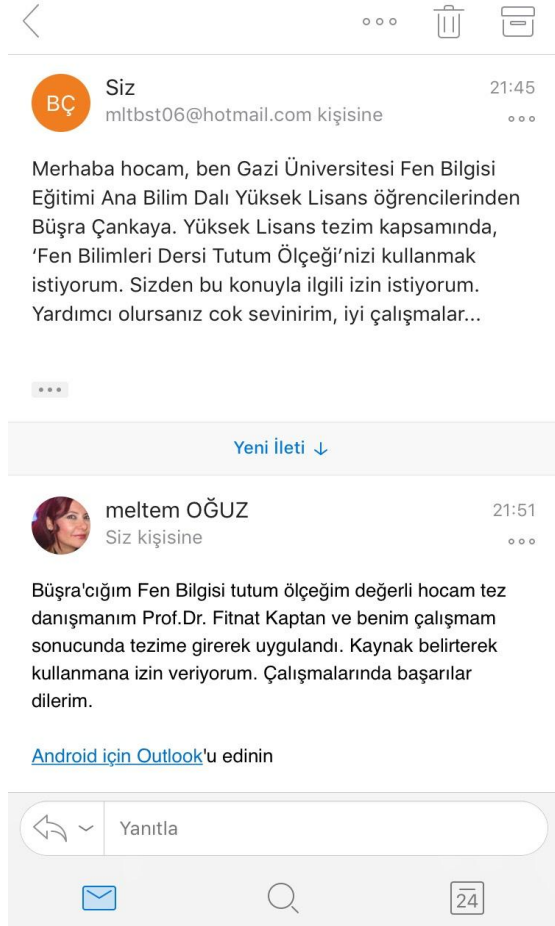






Ek- 5 Fen Bilimleri Dersi

Tutum Ölçeği İzni



Ek- 6 Motivasyonel İnançlar

Ölçeği İzni

