

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN EĞİTİMİNE YÖNELİK SANAL GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

OSMAN URHAN

BU ARAŞTIRMA DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TARAFINDAN 201769
PROJE NUMARASI İLE DESTEKLENMİŞTİR.
TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

İzmir
2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

12/05/2019

Osman URHAN



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 24/07/2019

Tez Başlığı:

Fen Eğitimine Yönelik Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 87 sayfalık kısmına ilişkin, 24/07/2019. tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 22'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç,
- ☐ Alıntılar dâhil,
- ☐ Altı (6) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

- ☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- ☒ Kaynakça dâhil,
- ☒ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Osman URHAN
Öğrenci No : 2014950181
Anabilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Osman URHAN 24/07/2019

Prof. Dr. Ercan AKPINAR 24/07/2019

Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu () işaretleyerek doldurunuz.
- Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.
- 2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Osman URHAN Tarafından Prof. Dr. Ercan AKPINAR yönetiminde hazırlanan “Fen Eğitime Yönelik Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından “**Yüksek Lisans Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ercan AKPINAR

Danışman

Doç. Dr. Bahar BARAN

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Şerife AK

Jüri Üyesi

24.07.2019

Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın başından sonuna kadar her adımında görüşleriyle, değerli bilgileriyle bana yol gösteren, çalışmamı tamamlayabilmem için beni destekleyen, başlangıç aşamasında fikirleriyle tez konumun belirlenmesinde büyük katkısı olan, yoğun temposuna rağmen bana zaman ayıran değerli danışman hocam Prof. Dr. Ercan AKPINAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimimde ders aldığım, yüksek lisans sürecinde de her zaman kapısının açık olduğunu bildiğim değerli hocam Doç. Dr. Bahar BARAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimimde ders aldığım, tez çalışmamda bulunan veri toplama araçlarının geliştirilmesinde yol gösteren, fikirlerinden yararlandığım hocam Prof. Dr. Gül Ünal Çoban’a çok teşekkür ederim.

Geliştirdiğimiz veri toplama araçlarından olan “GST” başarı testinin geçerlik-güvenirlilik çalışma sürecinde desteğini esirgemeyen Dilek AKPINAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama araçlarının analiz işlemleri sürecinde ve tez yazım sürecinde değerli desteklerini esirgemeyen Araş. Gör. Dr. Erkan ÖZCAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Bütün hayatım boyunca beni sevgiyle ve saygıyla yetiştiren, eğitim hayatımda her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen ve bana inanan güvenen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamı 201769 proje numarası ile destekleyen Dokuz Eylül Üniversitesine Teşekkürlerimi Sunarım.

İÇİNDEKİLER

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	iii
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç ve Önem	4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	5
1.4. Sınırlılıklar	6
1.5. Varsayımlar.....	6
1.6. Tanımlar.....	6
1.7. Kısaltmalar.....	6
BÖLÜM II.....	7
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
BÖLÜM III	15
YÖNTEM.....	15
3.1. Araştırmanın Modeli.....	15
3.2. Çalışma Grubu	15
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	16
3.3.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi (GST).....	16
3.3.2. Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular	19
3.3.3. Sanal Gerçeklik Uygulanmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	19
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci	20
3.4.1. Uygulamanın Teknik Özellikleri.....	20

3.4.2. Uygulamanın Geliştirilme Aşamasında kullanılan Yazılımlar	21
3.4.3. Geliştirme Aşaması	22
3.5. Verilerin Analizi	31
BÖLÜM IV	34
BULGULAR.....	34
BÖLÜM V	48
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	48
5.1. Tartışma	48
Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	48
İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	50
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	51
KAYNAKÇA.....	53
EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ.....	60
EK 2. UYGULAMA İZİNLERİ.....	61
EK-3 GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR BAŞARI TESTİ	62
EK-4 ZİHİNSEL MODELLEMELERİNE YÖNELİK AÇIK UÇLU SORULAREK-5 SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASINA YÖNELİK YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMUEK-6 VELİ İZİNLERİ.....	66
EK-7 KATILIM KABUL FORMU	68
EK-8 TEZ UYGULAMA MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI İZİN BELGESİEK-9 ETİK KURUL UYGULAMA İZNİ	70

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.

Tablo 1	17
Tablo 2	32
Tablo 3	35
Tablo 4	35
Tablo 5	36
Tablo 6	36
Tablo 7	37
Tablo 8	38
Tablo 9	38
Tablo 10	39
Tablo 11	40
Tablo 12	41
Tablo 13	42
Tablo 14	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1</i> Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi Örnek Soru	19
<i>Şekil 2</i> Tercih Edilen SG Donanımlarından Temsili Bir Görsel.	21
<i>Şekil 3</i> Temassız Kontrol İmkânı Sağlayan Donanımdan Temsili Bir Görüntü.	21
<i>Şekil 4</i> SG Uygulaması İçeriğinden Dünya Yörüngesine Ait Görsel	22
<i>Şekil 5</i> SG Uygulaması İçeriğinden Görsel.....	23
<i>Şekil 6</i> SG Uygulaması İçeriğinden Görsel.....	23
<i>Şekil 7</i> SG Uygulaması İçeriğinden Görsel.....	24
<i>Şekil 8</i> SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegenlere Ait Görsel	24
<i>Şekil 9</i> SG Uygulaması İçeriğinden Dış Gezegenlere Ait Görsel	25
<i>Şekil 10</i> SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegen ve Dış Gezegen Ayırma Etkinliğine Ait Görsel.....	25
<i>Şekil 11</i> SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegen ve Dış Gezegen Ayırma Etkinliğine Ait Görsel.....	26
<i>Şekil 12</i> SG Uygulaması İçeriğinden Güneş Konusuna Ait Görsel	26
<i>Şekil 13</i> SG Uygulaması İçeriğinden Jüpiter Gezegenine Ait Görsel.....	27
<i>Şekil 14</i> SG Uygulaması İçeriğinden Asteroid Kuşağına Ait Görsel.....	27
<i>Şekil 15</i> SG Uygulaması İçeriğinden Gezegenlerin Gerçek Boyutlarını Temsil Eden Görsel	28
<i>Şekil 16</i> SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegenlerin Gerçek Boyutlarına Ait Görsel	28
<i>Şekil 17</i> SG Uygulaması İçeriğinden Dış Gezegenlerin Gerçek Boyutlarına Ait Görsel	29
<i>Şekil 18</i> SG Uygulaması İçeriğinden Gezegenlerin Dizilimine Ait Görsel	29
<i>Şekil 19</i> SG Uygulaması İçeriğinden Ay Konumundan Tutulmalara Ait Görsel	30
<i>Şekil 20</i> Uygulama Sürecinden Örnek Görsel	30

ÖZET

FEN EĞİTİMİNE YÖNELİK SANAL GERÇEKLIK UYGULAMALARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

URHAN, Osman

Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ercan AKPINAR

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen bilimleri “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik sanal gerçeklik uygulamasının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılmasıdır. Hedef ünite içerisinde bulunan kazanımlar, uzman görüşleri doğrultusunda üç boyutlu olarak dijital ortama araştırmacı tarafından aktarılmıştır. Oluşturulan üç boyutlu içeriklerin kullanım alanı olarak sanal gerçeklik sistemleri tercih edilmiştir.

Araştırmada “ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel model” tercih edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet okulunda öğrenim gören 32 öğrenci oluşturmaktadır. Ön test - son test kontrol gruplu model doğrultusunda çalışma grubu rastgele atama sonucu iki gruba ayrılmıştır. Bu iki gruptan deney grubundaki 16 öğrenciye, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi tasarlanan sanal gerçeklik uygulaması ile işlenmiştir. Kontrol grubundaki 16 öğrenciye, Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 25.06.2018 gün ve 12254648 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilen Fen Bilimleri dersi öğretim programında belirtilen tekniklerle işlenmiştir. Uygulama sürecinde (4 hafta) kontrol ve deney grubu derslerini okulda görev yapmakta olan öğretmen yürütmüştür. Araştırmacı, deney grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen uygulama sürecinde ders öğretmenine yardımcı olmuştur.

Uygulamanın etkililiğinin araştırılabilmesi için veri toplama aracı olarak “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” ve “Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” her iki gruba da öğretim öncesi ve sonrasında, “Sanal Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu” ise yalnızca deney grubu öğrencilerine uygulama sonrasında uygulanmıştır. Nicel olarak elde edilen veya

puanlandırma ile nicele dönüştürülen veriler SPSS paket programında nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” sonuçları dikkate alındığında, deney ve kontrol grubu ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamış, son test sonuçlarına göre ise Sanal Gerçeklik uygulaması ile dersi işleyen deney grubu öğrencileri ile normal öğretimle işleyen kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Yine “Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” puanlama veri analizine göre uygulama öncesi deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yokken, uygulama sonra deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. “Sanal Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” verileri incelendiğinde öğrenciler, Sanal Gerçeklik uygulamasının derse olan ilgilerini artırdığını ve diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları dikkate alındığında, üç boyutlu öğrenme ortamı uygulamalarının farklı konulara yönelik olarak geliştirilmesi ve etkilerinin araştırılmasının, kavramların kalıcılık düzeyinde nasıl bir etkiye sahip olduğunun belirlenmesine yönelik yeni araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, Sanal Gerçeklik, Üç Boyutlu Eğitim Animasyonları, Eğitim Teknolojileri.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF VIRTUAL REALITY
APPLICATIONS FOR SCIENCE EDUCATION.****URHAN, Osman****Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi****Prof. Dr. Ercan AKPINAR**

Aim of this study is to design three dimension learning environment towards 6th grade “sun system and eclipses” unit and investigate it’s effectiveness. According to experts’ opinions, objectives included in target unit were transferred to digital environment as three dimension by researcher. Virtual reality systems were preferred as three dimension contents’ field of use.

Pre-test post-test control group quasi experimental model were used in this research. Workgroup of this research consists of 32 students studying in a government secondary school. Workgroup were seperated into two random groups in terms of pre-test post-test control group model. In experiment group, “sun system and eclipses” unit was conducted with 16 students using three dimension virtual reality application. In control group, the unit were conducted with 16 students using content of Science Education Curriculum which were accepted by Turkish National Education Ministry in 25.06.2018 and document number 12254648. During experimental practice (4 weeks) courses of experiment and control group were conducted by the teacher. Researcher supported and helped teacher during conducting courses in experimental practice.

In order to investigate effectiveness of experimental practice, both quantitative and qualitative data were gathered. Quantitative data of this study were gathered using “Sun system and eclipses academic achievement test” and “open ended questions towards students mental modeling” while qualitative data were gathered using “Semi-structured interview form towards virtual reality application”. During data process, quantitative data were analyzed by using SPSS program while qualitative data were analyzed with descriptive analysis.

According to results of this study, when data gathered by “sun system and eclipses academic achievement test” were examined, even there is significant difference found between two groups, experiment groups academic achievement scores were increased more when compared to academic achievement scores of control group. Results of “open ended questions towards students mental modeling” before experimental practice show no significant difference between groups while after experimental practice data indicated a significant difference between groups in favor of experiment group. When results of “semi-structured interview form towards virtual reality application” were examined, students indicated that virtual reality applications were affected their interest towards course in a positive way and they would like to use virtual reality applications in other courses, too. When results of this study has taken into account, developing three dimension learning environment about different topics and investigating the effects of three dimension learning environment on permanency of concepts is an implication of this research.

Keywords: Science, Virtual Reality, Three-dimensional Educational Animations, Educational Technologies

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Gelişen teknoloji ile birlikte bilgisayarlar, hayatımızın her alanında olduğu gibi eğitim-öğretim süreçlerinde de etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) kavramı doğmuş ve zamanla gelişerek eğitim-öğretim açısından önemli bir konu haline gelmiştir. Bilgisayar destekli öğretim, öğretim süreci içinde bilgisayarların bir araç olarak kullanılarak, şekil, grafik, ışık ve ses gibi görsel ve işitsel öğelerle öğrencilerin ilgilerini artıran ve bireysel öğrenmeye olanak veren bir öğretim yöntemidir (Kaplan, Öztürk, Altaylı ve Ertör, 2013).

Öğrencilerin derse yönelik ilgilerini canlı tutmak ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamak, etkili bir öğretim için vazgeçilmezdir. Demircioğlu ve Geban (1996), bilgisayar destekli öğretimin özellikle fen bilimleri derslerinde uygulanmaya çok elverişli olduğunu belirtmektedir. Fen bilimleri derslerinde bilimsel kavram ve prensipler fazla olduğundan, bu bilgileri bilgisayar destekli öğretimin imkânları dâhilinde geliştirilebilecek yazılımlarla öğrencilere görsel olarak aktarabilmek mümkündür. Fen bilimleri derslerindeki çoğu kavram soyuttur. Ortaokul öğrencilerinin bu soyut kavramları öğrenmede yaşadıkları zorluklar genellikle sunuş yoluyla işlenen derslerle giderilmeye çalışılmaktadır. Ancak bazı durumlarda sunuş yoluyla öğrenme yeterli olmayabilir. Bu nedenle, soyut olay ve kavramların somutlaştırılması, öğrencilerin bu olay ve kavramları daha kolay ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olacaktır (Akpınar, 2006). Bilgisayar simülasyonlarından yararlanmak, konu özellikle üç boyut içerdiğinde ve klasik öğrenme yöntemleriyle aktarılırken sorunlarla karşılaşıldığında öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003). Günümüzde, bu simülasyonlardan yararlanmanın etkili yollarından biri olarak sanal gerçeklik uygulamaları gösterilebilir.

Teknolojinin çok hızlı bir şekilde gelişmesi, bireylerin teknolojiyi kullanma alışkanlıklarının da hızlı bir şekilde değişime uğramasına neden olmaktadır (Akpınar ve Demir, 2016). Hızla gelişen ve değişen teknolojinin getirdiği yeniliklerden biri olan sanal gerçeklik, gerçek dünyadaki unsurların, bilgisayar aracılığıyla üretilen üç

boyutlu benzetimlerinin, kullanıcıların giydiği özel aygıtlar sayesinde duygusal olarak algıladığı ve etkileşimli olarak denetleyebildiği sistemlerdir (Kayabaşı, 2005). Bu sistemlerin, barındırdığı görsel materyal zenginliğiyle soyut kavramları somutlaştırmada çok etkili olduğundan, eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımı kaçınılmaz olacaktır (Aktamış ve Arıcı, 2013). Sanal gerçeklik sistemlerinin, büyük bir kitle tarafından kabul görmeye başlaması ve normal şartlarda eğitim ortamında erişimi zor olan olgu ve kavramları deneyimleme olanağı sunması nedeniyle, eğitim süreçlerine farklı bakış açıları ve faydalar getirmesi beklenmektedir. Bayraktar ve Kaleli'ye (2016) göre, yakın bir zamana kadar, maliyetinin yüksekliği ve donanımsal eksiklikler nedeniyle ulaşımı zor olan bu sistemler, bu eksikliklerin giderilmesiyle, günümüzde başta eğlence ve tıp olmak üzere birçok alanda hız ve ivme kazanarak yaygınlaşmaktadır. Bu imkânlardan birçok disiplinde yararlanılmasının gerekliliği zamanla artmakta ve özellikle farklı disiplinlerde zor öğrenilen veya kavram yanılgısı çok olan konulara yönelik çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Mobil teknoloji ve eğlence sektörlerinde de sanal gerçeklik sistemleri üzerinde büyük yatırımlar yapıldığı görülmektedir. Mobil cihaz ve telefon üreticilerinin bir kısmı ürünleriyle birlikte sanal gerçeklik donanımlarını kullanıcılara sunmaktadır. Sanal gerçeklik gözlükleri ve donanımları oyun konsollarının bir parçası olmaya başlamıştır. Sezgin (2016), sosyal medyanın önde gelen isimlerinden biri olan Facebook'un sanal gerçeklik üzerine yaptığı yatırımlara değinerek, gelecekte toplum tarafından önemli derecede ilgi göreceğini belirtmektedir.

Mevcut araştırmalar, sanal gerçeklik uygulamalarının, öğretim süreçlerini olumlu yönde etkileyeceğini ortaya koymaktadır. Us (2009), araştırmasında sanal gerçekliği, bilgisayar ortamında hazırlanarak kullanıcıya gerçekmiş hissi veren bir sistem ve bilgisayar teknolojisinin geldiği “en önemli nokta” olarak belirtmektedir. Kuruüzümcü (2010), sanal gerçekliğin, kavramların somut bir keskinlik ve düzen içerisinde incelenebilmesinin yanı sıra, çoklu ortam araçlarının imkânlarından yararlanılarak disiplinlerarası çalışmalar için ortamlar oluşturulmasına olanak sağladığını vurgulamaktadır. Aktamış ve Arıcı (2013), sanal gerçeklik ortamlarında kullanılan ses, ışık ve etkileşim faktörlerinin öğrencilerin tüm duyu organlarını

harekete geçireceğini ifade etmektedir. Çavaş, Huyugüzel ve Can (2004), sanal gerçeklik ortamlarının özelliklerini şöyle belirtmektedir:

- Etkileşim: Öğrencilerin objelerin ve kavramların özelliklerini değiştirebilme ve çeşitli açılardan gözlemleyebilme olanağına sahip olması,
- Dikkat çekme: Öğrencilerin, öğrenilmesi beklenen konuya tamamen odaklanması,
- Öyküsel esneklik: Konulara kattığı öyküsel özellik,
- Deneyimsel oluşu: Tasarlanan ortamlar sayesinde çeşitli sanal deneyimler kazanmaları,
- Duyulara önem verme: Kurgusunda bulunan ses, ışık ve etkileşim özelliği ile duyu organlarını etkinleştirmesi.

Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesine, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir şekilde bulunmalarına ve konulara daha fazla ilgili duymalarına yardımcı olacağı beklenmektedir. Bununla birlikte aynı kavramları bilimsel olarak daha doğru bir şekilde anlamlandırmalarına yönelik olarak yeni olanaklar ve öğrenme materyallerinin geliştirilmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda diğer disiplinlerde olduğu gibi bu araştırma konusu olan fen bilimlerinde öğrenilmesinde zorluk çekilen soyut konu ve kavramların daha kolay ve anlamlı hale gelmesinde ve öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılmasının yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

Aynı zamanda, sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin zihinsel modellemelerini olumlu yönde geliştirmesi beklenmektedir. Bu bağlamda, özellikle soyut konu ve kavramlara daha çok yer verilen fen bilimleri dersinde öğrenciler, gerek günlük yaşamlarında karşılaştıkları ve deneyimledikleri, gerekse derste öğrendikleri kavramları bilerek ya da bilmeyerek değerlendirmekte, yeniden düzenlemekte ve kendi zihinsel modellerini üretmektedirler (Ünal-Çoban, 2009). Buna paralel olarak zihinsel modellerin kavramsal anlamayı açıklayabilen modeller olduğu söylenebilir (Çoban, 2005). Bu modeller sayesinde öğrencilerin öğretilmesi hedeflenen fen kavramlarına ilişkin doğru sonuçlara varıp varmadıkları öğrencilerin kendilerinin hazırladıkları resim, kavram haritası, oyun, yazılım gibi değişik biçimlerle ortaya koydukları zihinsel modellerle değerlendirilebilir (Ünal-Çoban, 2009). Böylelikle

öğrencilerin ilgili konuya ilişkin yanlış kavramsal anlamaları tespit edilebilir ve giderilebilir. Bu nedenle de öğrenme ortamının etkin şekilde zenginleştirilmesini sağlayan sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve buna bağlı olarak zihinsel modellerini geliştireceği düşünülmektedir.

Öğretim sürecinde farklı uygulamalarla aşılması hedeflenen kavram yanlışlarının, fen bilimleri dersi astronomi konularında da oldukça fazla yaşandığı görülmektedir (Demirel ve Aslan, 2014). Uğurlu (2005) araştırmasında, Dünya dikdörtgene benzer; Dünya Güneş'in etrafında bir defalık dönüşünü bir günde tamamlar; Dünya Güneş'e yaklaştığında yaz, uzaklaştığında kış olur; Güneş Dünya'ya Ay'dan daha yakındır gibi kavram yanlışlarını tespit ederek, bu yanlışların giderilmesi gerektiğinin önemini altını çizmektedir.

Sezgin (2016) araştırmasında, sanal gerçekliğe yönelik ulusal alan yazındaki araştırmaların çok az olduğunu vurgulayarak, ülkemizdeki potansiyelin henüz tespit edilemediği, bu nedenle yapılan çalışmaların çoğunlukla tanımlamaya yönelik olduğu üzerinde durmaktadır. Bu teknolojiler eğitim için önemli gelişmeler getirebileceğinden, ülkemizdeki ARGE olanaklarının geliştirilmesine ve potansiyelin artırılması için daha fazla uygulama araştırmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. Amaç ve Önem

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen bilimleri “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik sanal gerçeklik uygulamasının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılmasıdır.

Mevcut araştırmalar, sanal gerçeklik uygulamalarının, öğretim süreçlerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedir. Sanal gerçekliğin mevcut kavramların etkili bir şekilde kazandırılmasındaki etkisinin yanında, fiziki dünyada gerçekleşmesi imkânsız olgular kurgulanabildiği için, var olan sınırların ötesinde bir kavrayış ve deneyimi mümkün kılabilmektedir (Kuruüzümcü, 2010). 6. sınıf fen bilimleri dersinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesindeki konular, yerinde ya da sınıf ortamında deneyimleme şansı henüz bulunmadığı için öğrenciler açısından soyut kalmaktadır. Sanal gerçekliğin sunduğu olanaklar dâhilinde hazırlanan içerikler ve donanımlar sayesinde öğrencilerin bu kavram ve olguları, yerinde gözlemleyebilme ve etkileşimli olarak deneyimleyebilmeleri mümkün olmaktadır. Yapılan alanyazın taramasında, fen

bilimleri dersindeki bir ünitenin kazanımlarının tamamına yönelik olarak hazırlanmış bir sanal gerçeklik uygulaması tespit edilememiştir. Bu doğrultuda fen bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak tasarlanan sanal gerçeklik uygulaması ile öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesini yerindeymiş gibi gözlemleyebilmeleri ve etkileşimli olarak deneyimleyebilmeleri hedeflenmiştir.

Araştırma kapsamında eğitim-öğretim süreçlerinde sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesi de kolaylaşacaktır. Aktamış ve Arıcı’ya (2013) göre sanal gerçeklik uygulamaları, astronomi konularında yaşanan kavram yanlışlarının düzeltilmesi için etkili bir araçtır. Buradan hareketle bu araştırma kapsamında tasarlanan ortam ile öğrencilerin, Ay dolunay evresindeyken Güneş kadardır; Dünya, Güneş ve Ay’dan büyüktür; Ay hareket etmez; Ay kendi eksenini etrafında dönmez; yıldız ile gezegen arasında hiçbir fark yoktur; Evren’in merkezi Güneş’tir; yıldız kayması, yıldızın ölmesi sonucu yer değiştirmesidir; Ay düzdür gibi kavram yanlışlarının (Göncü ve Korur, 2011) giderilebileceği beklenmektedir. Bu noktalar dikkate alındığında tasarlanan sanal gerçeklik uygulamasının, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına engel olacağı ve var olanlarının giderilmesine yardımcı olacağı da düşünülmektedir. Araştırmanın çalışma grubu dikkate alındığında, kazandırılmak istenen kavramlar sanal gerçeklik sistemleri ile daha ilgi çekici hale getirilebilecektir.

Sanal gerçeklik sistemlerinin zamanla hızla yaygınlaşacağı öngörüsüyle tasarlanmış olan uygulamanın, kullanılacak ortam açısından, giderek büyüyen bir erişim potansiyeline sahip olacağı beklenmektedir.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Sanal gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinin öğretimine etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Sanal gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. Sanal gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik zihinsel modellemelerine etkisi var mıdır?

3. 6. Sınıf öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nasıldır?

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 6. sınıf fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi,
- 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilinin Buca ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri,
- “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi”, “zihinsel modellemelere yönelik açık uçlu sorular” ve “Sanal Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” verileri ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- Deney ve kontrol gurupları arasında uygulamanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşimin olmadığı varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Sanal Gerçeklik : Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissini vermesinin yanı sıra, ortamda bulunan bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan teknolojidir (Kayabaşı, 2002).

1.7. Kısaltmalar

BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim

GST : Güneş Sistemi ve Tutulmalar

SG : Sanal Gerçeklik

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

İlgili araştırmalar kapsamında, araştırmanın amacıyla ilişkili olarak ulusal ve uluslararası alan yazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

Zhang, Kaber ve Hsiang (2008) çalışmalarında sanal gerçeklikteki çoklu görev senaryolarının öğrencilerin zihinsel modellerini karakterize etmedeki etkisini belirlemeye yönelik deneysel bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, öğrencilerin fiziksel aktiviteye (koşu bandında yürürken) devam ederken sanal bir ortam simülasyonunda zaman içinde rastgele meydana gelen farklı algısal olay türlerine katılmaları istenmiştir. Algısal görevi yerine getirmek için üç farklı zihinsel model türü varsayılmıştır. Bu süreçte durum farkındalığı, görev performansı ölçüleri ve zihinsel iş yükü derecelendirmeleri için beklenen cevap modelleri gözlemlenen verilerle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, durum farkındalığı ve görev önlemlerinin, farklı zihinsel modellerin ortaya çıkışını tanımlamak ve hipotezler ile uyumlu tepki modellerini ortaya çıkarmak için yararlı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, çoklu görev senaryosunda, durum farkındalığı geliştirme sürecinin fiziksel ve bilişsel görev taleplerinden büyük ölçüde etkilenmiş olduğu görülmüştür.

Mintz ve Litvak (2001) çalışmalarında Güneş sisteminin dinamik bir üç boyutlu modelini kullanan yeni bir sanal ortam geliştirmişlerdir. Öğrenciler, fiziksel dünyanın sanal bir modeline sanal gerçeklik ortamında katılmaktadır, nesneleri istediği gibi yakınlaştırabilmekte veya uzaklaştırabilmektedir, bakış açısını ve perspektifini değiştirebilmektedir. Bu sanal ortamın güçlü bilimsel görselleştirme tekniklerine dayanarak astronomi öğretiminde etkili bir yardımcı olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Özellikle erken yaşlarda anlaşılması zor olan gündüz ve gece, mevsimler, tutulmalar gibi konularda güçlü bir öğrenme deneyimi sağladığı ve zihinsel yapılandırılmasını kolaylaştırdığını vurgulamaktadırlar.

Shin (2002) çalışmasında bir sanal gerçeklik sistemi kullanarak Web tabanlı fen eğitiminin eğitim olanaklarını sunmayı amaçlamıştır. Böylece ortaokul öğrencileri için fen eğitimine yönelik bir web sitesi, yer bilimleri alanlarında tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Öğrenciler, kendi seviyelerinde, öğrenenlerin seviyesi olarak kabul

edilen öğrenme içeriğini kullanarak kendi hızlarını belirleyebilir ve sağladıkları sanal gerçeklik ortamları ile etkileşime girerek öğrendikleri kavramları gerçek zamanlı olarak deneyebilmektedirler. Geliştirilen bu sanal gerçeklik simülasyon programının verilerine göre, sanal gerçeklik kullanarak Web tabanlı fen eğitiminin etkili bir araç olduğu sonucuna varmışlardır.

Lamb, Antonenko, Etopio ve Seccia (2018) çalışmalarında fen bilimlerinde yaşam bilimlerinin öğretilmesini konu alan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu bağlamda dört farklı öğrenme ortamının yaşam bilimleri konularını öğrenme üzerine etkisini incelemişlerdir. Bunlar video temelli öğrenme, eğitsel oyun, sanal gerçeklik ve basit fen deneyleridir. Araştırmaları sonucunda sanal gerçeklik ortamlarında gerçekleştirilen eğitimlerin diğer öğrenme ortamlarına kıyasla öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kim (2002), fen bilimleri dersinde yerbilimi konularının öğretilmesini amaçlayan bir üç boyutlu sanal gerçeklik tekniğinin kullanıldığı bir öğrenme ortamı geliştirmiştir. Bu araştırmaya 701 ortaokul öğrencisi ile katılmıştır. Sonuç olarak, ilgi ve motivasyon yaratmada olumlu bir etkisi olduğu ve ayrıca alan algılama yeteneğinin geliştirilmesinde büyük bir yardımcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Taylor, Winn ve Jackson (1999) çalışmalarında, sanal öğrenme ortamlarındaki işbirliğinin genel öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla sanal gerçeklik içerisinde akran işbirliğini incelemek amacıyla 110 altıncı ve dokuzuncu sınıf öğrencisi ile çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler, küresel ısınma kavramını araştırırken, Seattle şehri, Washington, Global Değişim Dünyası (GCW) olarak adlandırılan üç boyutlu, sanal gerçeklik temelli bir model tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çoğu öğrencinin GCW ile yaşadıklarından çok zevk aldığı ve değer verdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, akran işbirliğine ve olası kavramsal değişime daha fazla odaklanılmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ulaşılan diğer bir sonuç ise, sanal gerçeklik ortamlarının işbirlikçi öğrenme deneyimlerini kolaylaştırma potansiyelini geliştirdiğidir.

Liou ve Chang (2018) çalışmalarında öğrencilerin öğrenme performansını ve sonuçlarını geliştirmek için bir sanal gerçeklik sınıfı oluşturmuşlardır. Sınıfta 35 adet sanal gerçeklik sistemi bulunmaktadır ve öğrenciler eş zamanlı olarak ders

işleyebilmektedir. Tasarlanan sınıfın ve sanal gerçekliğin etkinliğini değerlendirmek için öğrencilerin öğrenme başarıları ve öğrenme motivasyonları açısından performansları incelemişlerdir. 105 lise öğrencisi, kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere ayrılmıştır. Bu araştırma sanal gerçekliğin, öğrenme motivasyonunu, öğrenme çıktıları ve öğrencilerin başarı puanları üzerinde önemli derecede olumlu etkisi olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Shim, Park, Kim, Kim, Park ve Ryu (2001) çalışmalarında, sanal gerçeklik teknolojisi ile geliştirilen fen eğitimi programının kullanılmasının öğrencilerin ilgisini artırdığı, temel fen kavramlarını anlamayı teşvik ettiği, laboratuvar becerilerine yardımcı olduğu ve yaratıcı öğrenmeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Minocha, Tilling ve Tudor (2018) Google Expeditions'in sağladığı sanal gerçeklik ortamının, sanal alan gezileri ve fiziksel alan gezileriyle nasıl ilişkili olduğu üzerine bir yıl süren bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma ilk ve orta okul düzeyinde sanal gerçeklik uygulamalarını okullara entegre etmenin alan gezileri konusunda güvenlik ve maliyet anlamında fırsatlar sunduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte araştırma sonucunda yükseköğretimde saha çalışması eğitimi için pratik sonuçlar sunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yeung ve Lee (1999) gerçekleştirdikleri çalışmada çeşitli üç boyutlu ve sanal gerçeklik teknolojilerini Fen derslerinin öğretimini desteklemek için kullanmışlardır. Bu süreçte de öğretmen adaylarının bu teknolojilere ilişkin önceki bilgileri ve algıları ile bu teknolojileri öğretmenlik mesleğinde benimseme olasılıkları hakkında bilgi toplamak için 124 öğretmen adayından veri toplamışlardır. Çalışma sonucunda, gelecekte öğretmen adaylarının bu teknolojileri okul ortamında kullanmalarının olumlu etkiler kazandıracağı görüşü ortaya çıkmıştır.

Lamb ve Etopio (2019) çalışmalarında sanal gerçeklik ve karma yaklaşımların (yani, metin ve sanal gerçeklik) türünde hazırlanmış iki ayrı ders kitabının öğrencilerin özet ve tartışma yazma becerilerini geliştirmedeki rolünü belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla “hemodinamik” konusunun öğretimine ilişkin yazma çalışmaları yalnızca sanal gerçeklik, sanal gerçeklik ardından ders kitabı okumaları, ders kitabını okumanın ardından sanal gerçeklik ve sadece ders kitabı okumak olmak üzere dört farklı öğrenme süreci üzerinden ele alınmış ve birbiri ile kıyaslanmıştır. Sanal gerçeklik ardından ders

kitabını okuma öğrenme sürecinin diğer öğrenme süreçlerine kıyasla öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kayabaşı (2002) tarafından gerçekleştirilen “Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması” isimli çalışmada sanal gerçekliğin, gerçeğin yeniden inşası olduğu üzerinde durulmuştur. Sanal gerçeklik çalışmaları 1990’lardan itibaren geliştirilmeye başlanmış olup, bu gelişim günümüzde de devam etmektedir. Bu yeni teknolojinin, yapay olarak oluşturulan ortamlarda, yaparak yaşayarak öğrenmelerin gerçekleştirilmesiyle, öğretim sürecindeki etkisi çok büyüktür. Geleceğin eğitim ortamlarını oluşturan bu teknolojinin kullanımı ileri düzeyde bilgisayar (benzetişim) yazılımları ve özel olarak geliştirilmiş bir donanım ile olanaklıdır.

Çavaş, Çavaş ve Can (2004) tarafından yapılan “Eğitimde Sanal Gerçeklik” isimli çalışmada, sanal gerçeklikle ilgili bilgiler verilerek, sanal gerçekliğin eğitimde nasıl ve ne amaçlarla kullanıldığı belirtilmiştir. Sanal gerçeklik son yıllarda matematik, fen ve tıp eğitimi ile askeri ve havayolu endüstrisi alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Fen bilimlerinde öğrenme ve öğretmede yeni yöntem ve teknikler kullanmak üzere yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Öğretimde karşılaşılan sorunların çözümünde en etkili yaklaşımlardan biri olan bilgi teknolojilerinin sağladığı imkânlardan yararlanılmalıdır. Bilgi teknolojileriyle gündeme gelen sanal gerçeklik, eğitim yöntemlerine farklı bir bakış açısı sunmaktadır.

Bayraktar ve Kaleli (2007) tarafından gerçekleştirilen “Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları” isimli çalışmada, eğlence sektöründen tıp alanına kadar çokça uygulama alanı bulan sanal gerçekliğin sorunlarına da değinilmiştir. Sanal gerçeklik sistemlerinin pahalı oluşu, yaygınlaştırılmasında dezavantaja sahiptir. Sanal gerçeklik çoğunlukla oyun ve eğlence dünyasında daha fazla uygulama olanağı bulmuştur. Sanal prototipler ise daha ekonomik olduğundan daha çok kullanım alanı bulmaktadır.

Aktamış ve Arıcı (2013) tarafından yapılan “Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi” isimli araştırmada, üç boyutlu görsel tasarımları içeren sanal gerçeklik programlarının, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi astronomi konusundaki başarılarına ve kalıcılıklarına etkisini araştırılmıştır. Bu doğrultuda, 7. sınıf öğrencilerinin zihinlerinde astronomi konularını daha iyi yapılandırabilmeleri

amacıyla sanal gerçeklik programlarına uygun etkinlik yaprakları geliştirilerek uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında, sanal gerçeklik programları kullanılan deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre daha fazla artmıştır.

Arıcı (2013) tarafından gerçekleştirilen “Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: ‘Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmecesi’ Ünitesi Örneği” isimli araştırmada, sanal gerçeklik programlarının sunmuş olduğu üç boyutlu görsel malzemelerin, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki astronomi konusundaki başarılarına ve kalıcılıklarına etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda, 7. sınıf öğrencilerinin zihinlerinde astronomi konularını daha iyi yapılandırabilmeleri için sanal gerçeklik programlarına uygun etkinlik yaprakları geliştirilerek uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretime bağlı olarak deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre daha fazla artmıştır.

North, North ve Coble (2015) tarafından gerçekleştirilen “Virtual Reality Therapy: An Effective Treatment for the Fear of Public Speaking” isimli araştırmada, sanal gerçeklik terapisinin topluluk önünde konuşma korkusunun tedavisindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada on dört katılımcı yer almıştır. Sanal gerçeklik terapi grubu için topluluk önünde konuşma ortamı oluşturulmuştur. Kontrol grubu için önemsiz bir sanal gerçeklik ortamı oluşturulmuştur. Araştırmacılar kontrol grubuna görselleştirme tekniklerini kullanarak ya da korktukları bir durumla yüzleştikleri bir ortam hazırlayarak fobilerini yönetmeleri için rehberlik yapmışlardır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik terapi grubu ile kontrol grubu arasında önemli farklar bulunmuştur. Sanal gerçeklik terapi grubu, beş haftalık tedaviden sonra belirgin bir iyileşme gösterirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Sanal gerçeklik terapisinin, topluluk önünde konuşma korkusunu azaltmada başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tepe, Kaleci ve Tüzün (2016) tarafından yapılan “Eğitim Teknolojilerinde Yeni Eğilimler: Sanal Gerçeklik Uygulamaları” isimli çalışmada, sanal gerçeklik ortamları ve türleri aktararak akıllı cihazlarda kullanılan yeni nesil etkileşimli sanal gerçeklik uygulamaları örneklendirilmiştir. Eğitim kapsamında sanal gerçeklik uygulamalarının avantajları ve sınırlılıkları ele alınarak örnek tasarımlar sunulmuştur.

Ayrıca sanal gerçeklik uygulamalarının eğitimdeki kullanım alanları ve potansiyeli tartışılmıştır.

Duran ve Çavuş (2017) tarafından gerçekleştirilen “Akıllı Telefon Tabanlı Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimde Uygulanması” isimli çalışmada, öğrencilerin mesleki eğitimle ilgili uygulamalara yönelik simülasyonlardan çevrimiçi olarak faydalanabilecekleri bir sistem hazırlanmıştır. Sanal gerçeklik ortamının yansıtılmasında akıllı telefonlar ve bunlar için üretilmiş sanal gerçeklik gözlüğü kullanılmıştır. Böylece öğrenciler akıllı telefonu aracılığı ile çevrim içi olarak istediği uygulamaya ait simülasyonu açabilmekte ve sanal gerçeklik ortamında mesleki gelişimi noktasında gereken becerileri kazanabilmektedir.

Kaleci, Tepe ve Tüzün (2017) tarafından gerçekleştirilen “Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamlarındaki Deneyimlere İlişkin Kullanıcı Görüşleri” isimli araştırmada, Malatya Kervansaray tarihi mekânını ile birlikte bazı mekânlar üç boyutlu sanal gerçeklik ortamında gezilerek, buna yönelik kullanıcı görüşleri belirlenmiştir. Ayrıca sanal gerçeklik uygulamalarında karşılaşılabilecek problemler belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışmaya bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 20 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler sanal gerçeklik gözlüğü kullanarak sanal gerçeklik ortamında en az 10 dakika zaman geçirerek bir deneyim yaşamıştır. Çalışma sonucunda, sanal gerçeklik ortamlarının potansiyel avantajları ile problemleri belirtilmiştir.

Bütün, Budak, Selçuk, Emre ve Şimşek (2019) tarafından yapılan “Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Erişilebilirlik ve Uyumluluk” isimli çalışmada, Scopus ve ERIC üzerinde 2014-2018 yıllarında yayımlanmış, eğitim için geliştirilen sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı çalışmalar sistematik derleme ile analiz edilmiştir. Çalışmaların 29’unda önceden geliştirilmiş sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı, 7’sinde kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarına dair bilgi verilmediği, 28’inde ise sanal gerçeklik uygulamaları geliştirildiği tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, çalışmaların önemli bölümünde yaygın etki açısından erişilebilirlik ve uyumluluk sorunları olduğu ifade edilmiştir.

Emre, Selçuk, Budak, Bütün ve Şimşek (2019) tarafından gerçekleştirilen “Eğitim Amaçlı Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Kullanılan Cihazların Daldırma Açısından İncelenmesi” isimli araştırmada, sanal gerçeklik uygulamalarıyla eğitim

çalışmalarında kullanılan cihazlar, daldırma (bireyin sanal gerçeklik cihazlarıyla fiziki ortamla olan bağının belirli sınırlılıklarla kesilerek sanal ortamda bulunma hissi) etkileri yönünden ele alınarak, yeterlilikleri ve sundukları fırsatlar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Scopus veri tabanında 2013-2017 yılları arasında yayımlanmış, “sanal gerçeklik (virtual reality)” kelime grubunu başlık ve “eğitim (education)” kelimesini başlık, özet ve anahtar kelime olarak barındıran ve daldırma etkisi sunan cihazları içeren, 30 çalışma incelenmiştir. İncelenen çalışmaların %100’ünde görme duyusuna hitap eden cihazların, %50’sinde işitme ve %47’sinde dokunma duyusuyla etkileşim içeren cihazların kullanıldığı belirlenmiştir. Koku duyusuna hitap eden çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Özdemir, Erbaş ve Yücesoy Özkan (2019) tarafından yapılan “Özel Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları” isimli çalışmada, sanal gerçeklik uygulamalarıyla özel gereksinimi olan bireylerin ihtiyaçlarına cevap verecek çözümler üretildiği vurgulanmıştır. Sanal gerçeklik uygulamalarından, çeşitli akademik, sosyal, günlük yaşam ve iletişim becerilerinin öğretimi için yararlanılmaktadır.

Selçuk, Bütün, Kartal ve Gülseçen (2019) tarafından gerçekleştirilen “Bilişim Alanında Öğrenim Gören Lisansüstü Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Algıları” isimli araştırmada, bilişim alanında öğrenim görmekte olan lisansüstü öğrencilerin sanal gerçeklikle ilgili kavramlar ve sanal gerçeklik teknolojilerinin sunduğu fırsatlar konusunda gelecek algılarının ortaya konmuştur. Bu doğrultuda, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü lisansüstü öğrencilerinin deneyimlerini ve sanal gerçeklik teknolojilerinin geleceğine dair algılarını tespit etmek amacıyla anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sanal gerçeklik teknolojilerinin gelecekte eğlence alanında sağlayacağı olası fayda ve alışveriş alanı için verdikleri puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu ifade edilmiştir. Bu sonucun, sanal gerçeklik teknolojilerinin oyunlarda, çeşitli firmaların ürün tanıtımlarında ya da müzelerde/sergi alanlarında kullanımının yaygınlaşmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sanal gerçeklikle ilgili eğitim alma durumları ile bazı sanal gerçeklik kavramlarına ilişkin farkındalıkları arasında da anlamlı bir fark bulunduğu saptanmıştır.

Avacı ve Taşdemir (2019) gerçekleştirdikleri çalışmada Unity 3D oyun motoru ile fen bilimleri dersi içerisinde bulunan periyodik cetvel konusu için görsel eğitsel bir

sanal ve artırılmış gerçeklik (karma) oyunu tasarlanmışlardır. Bu uygulama ile öğrencilere periyodik cetvel konusunu bir laboratuvar ortamındaymış gibi anlayabilmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda tasarlanan oyun fen bilgisi dersinde periyodik cetvel konusunu gören öğrenciler tarafından etkin ve başarılı bir şekilde uygulanmış ve öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Avcı, Çoklar ve İstanbullu (2019), üç boyutlu (3B) sanal ortam ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisini inceleyen bir meta-analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda, deneysel çalışmalar dikkate alınmışlar ve deney ve kontrol gruplarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisine bakmışlardır. Çalışma amacı doğrultusunda uluslararası alan yazının incelenmesi sonrasında üç boyutlu sanal ortamlar için 20 makale ve artırılmış gerçeklik için ise 24 makale belirlenerek meta-analize tabi tutulmuştur. Yapılan moderatör analizi sonucuna göre çalışmanın örnekleminin lisans, ilkokul, lise ve ortaokul olarak seçilmesinin, üç boyutlu sanal ortamların öğrenme başarısı üzerindeki etki büyüklüğünü değiştirmedeği belirlenmiştir. Yine yapılan moderatör analizi sonucuna göre çalışmanın örnekleminin ortaokul, ilkokul ve lisans olarak seçilmesinin, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etki büyüklüğünü değiştirmedeği belirlenmiştir.

Yukarıdaki çalışmalar ve güncel teknolojilerin öğrenme ortamlarındaki kullanım durumları, yenilikçi etkileri dikkate alındığında genelde tüm disiplinlere özelde de bu araştırma kapsamında ele alınan fen bilimlerine yönelik olarak üç boyutlu öğrenme ortamlarına yönelik araştırmaların yapılması önemli bir husustur denilebilir. Bununla birlikte öğrencilerin üzerinde çok boyutlu etkinlerin ortaya konulmasının hem öğretim teknolojileri alanında hem de farklı alanlarda çalışan araştırmacılara önemli bir kaynak teşkil edeceği söylenebilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, öğrencilerin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesi, üç boyutlu animasyon ve simülasyonlar içeren sanal gerçeklik uygulaması yoluyla öğrenmelerine yardımcı olacak bir öğrenme ortamının tasarlanması ve etkililiğinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu nedenle araştırmada ön test – son test kontrol gruplu yarı-deneysel model (Coştu, Ünal, & Ayas, 2007) tercih edilmiştir. Araştırmada iki aşamalı bir süreç izlenmiştir. Birinci aşamada sanal gerçeklik uygulaması tasarlanmış, ikinci aşamada ise bu uygulama sınıf ortamında kullanılarak etkililiği test edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Büyüköztürk (2007) yarı deneysel modellerin dış geçerlilik bakımından sağlam olduğunu söylemenin güç olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle araştırmada evren ve örneklem yerine çalışma grubu belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde bir devlet okulunda 6. Sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci oluşturmaktadır. Mevcudu 35 öğrenciden oluşan sınıftan, uygulama sürecinde derslere katılamayan 3 öğrenci araştırmanın dışında tutulmuştur. Hedef ünite her iki gruba da mevcut öğretmen tarafından işlenmiştir. Öğretmenle her hafta ders öncesi görüşülmüş ve uygulamanın kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Uygulamaya katılan 32 öğrenci rastgele seçim yapılarak iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundaki 16 öğrenci mevcut sınıflarında mevcut yöntemle hedef üniteyi işlemişlerdir. Deney grubundaki 16 öğrenci ise, okulda bulunan bir laboratuvarında sanal gerçeklik uygulaması ile dersi işlemişlerdir. Bu laboratuvarında her ders öncesi 5 adet sanal gerçeklik sistemi hazır hale getirilmiş ve öğrencilere uygulamanın kullanımı ve mevcut haftada bulunan kazanımlar üzerine ön bilgiler öğretmen tarafından verilmiştir. Daha sonra öğrenciler öğretmenin yönergeleri ile uygulamayı kullanmaları sağlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Veri toplama araçları; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi seviyelerini belirlemek için ön test ve son test olarak “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi (GST)” (Ek-3) uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modelleme seviyelerini belirlemek için ön test ve son test olarak “Zihinsel modellemelerine yönelik açık uçlu sorular” (Ek-4) uygulanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin Sanal Gerçeklik uygulaması hakkındaki görüşlerini belirlemek için “Sanal gerçeklik uygulamasına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu” (Ek-5) uygulanmıştır.

3.3.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi (GST)

GST’nin (Ek-3) hazırlanma amacı, tasarlanan sanal gerçeklik uygulamasını kullanan deney grubu ile mevcut öğretim programı dahilinde öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi ile ilgili akademik başarılarında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemektir.

Yapılan alan yazın taramasında bu amacı gerçekleştirmek için mevcut bir ölçme aracının bulunmadığı tespit edilmiştir. Başarı testi hazırlanırken yine alan yazın taraması yapılarak kavram yanlışları ve “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinde bulunan kazanımlar tespit edilmiştir. Bu doğrultuda her bir kazanıma uygun belirtke tabloları hazırlanmış ve 4 seçenekli çoktan seçmeli 45 adet test maddesi oluşturulmuştur.

Oluşturulan 45 maddelik başarı testinde alan uzmanları ve fen bilimleri öğretmenlerinin değerlendirmeleri sonucunda bazı maddeler yeniden yapılandırılmış, bazı maddeler testten çıkarılmıştır. Son olarak 38 sorudan oluşan başarı testi 2 fen bilimleri dersi öğretmenine ve üç ayrı ilköğretim okulundan seçilen 6. Sınıf öğrencilerine (N=196) uygulanmıştır. Uygun doldurulmamış olan testler çıkarılmış ve 145 öğrencinin testi değerlendirmeye alınmıştır.

Ayırt etme indeksi 0,40 ve üzeri olan maddeler ayırt etme gücü yüksek olan maddelerdir. 0,30 – 0,39 aralığında bulunan maddeler geliştirilebilir maddelerdir. 0,20

– 0,29 aralığındaki ayırt etme indeksine sahip maddeler genel olarak düzeltilmesi ve geliştirilmesi gereken maddelerdir. 0,19 ve daha düşük olan maddeler ise çok zayıf maddelerdir ve bu maddeler geliştirilemiyorsa kesinlikle testten çıkarılmalıdır (Tekin, 2004).

Geçerlik güvenirlik çalışması için toplanan veriler bir paket programında çözümlenmiş ve ayırt etme indeksi 0,30 un altında olan 8 soru testten çıkarılmıştır. Son olarak 30 maddeden oluşan ve Kuder-Richardson 20 (Kr-20) iç tutarlılık katsayısı 0,861 olan GST hazır hale getirilmiştir. Testin son halindeki madde zorluk ve madde ayırt edicilik endeksleri tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

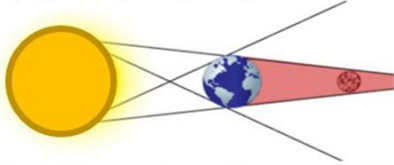
Madde	Madde Zorluk Endeksi	Madde Ayırt Edicilik Endeksi	Maddeyi Doğru Cevaplayan Öğrenci Sayısı
1	0,83	0,44	120
2	0,55	0,41	80
3	0,89	0,38	129
4	0,85	0,31	123
5	0,77	0,30	112
6	0,68	0,36	98
7	0,77	0,42	11
8	0,54	0,58	78
9	0,70	0,45	102
10	0,63	0,52	91
11	0,79	0,44	114

12	0,74	0,45	108
13	0,84	0,32	122
14	0,71	0,45	103
15	0,67	0,45	97
16	0,90	0,31	131
17	0,61	0,59	88
18	0,81	0,49	117
19	0,86	0,36	125
20	0,65	0,52	94
21	0,57	0,33	82
22	0,72	0,65	104
23	0,76	0,57	110
24	0,56	0,62	81
25	0,62	0,50	90
26	0,72	0,60	105
27	0,63	0,73	92
28	0,67	0,54	97
29	0,56	0,56	81
30	0,53	0,62	77

Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi'nden örnek sorular aşağıda şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi Örnek Soru

7. Gözde, Güneş ve Ay tutulmalarının işlendiği derste, **Güneş tutulması** modeli kısmına aşağıdaki şekli çizmiştir.



Bu durumu gören öğretmeni Gözde'ye ne söylemiştir?

- A) Çizdiğin model doğru. Aferin!
- B) Güneş tutulması modeli yerine Ay tutulması modeli çizmişsin.
- C) Modelde eksiklikler var. Asteroitleri de eklemelisin.
- D) Ay, Dünya'ya daha yakın olmalıydı.

8.

Aşağıda, bazı bilgilerin yazılı olduğu renkli balonlar verilmiştir.



Doğru bilgilerin yazılı olduğu balonlar patlatılırsa geriye hangi numaralı balon/balonlar kalır?

- A) 1 ve 4 numaralı balonlar
- B) 2 numaralı balon
- C) 3 ve 4 numaralı balonlar
- D) 3 numaralı balon

3.3.2. Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular

Veri toplama aracı, yapılan alan yazın taraması sonucunda tespit edilen kavram yanlışları, öğretim programı kazanımları doğrultusunda ve “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” nin paralelinde hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların kapsam ve yüz görünüş geçerliliğine alınması için alanda uzman 3 öğretim üyesi ve 3 Fen bilimleri öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinde oluşacak olan zihinsel modellemeleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüşleri doğrultusunda sorulara son şekli verilmiştir. Ayrıca soruların geçerliliği amacıyla 8 6. Sınıf öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır.

3.3.3. Sanal Gerçeklik Uygulanmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu form deney grubu öğrencilerinin, oluşturulan üç boyutlu öğrenme ortamına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ailelerinden izin alınan ve gönüllülük esasına dayalı olan bu

formda veriler, öğrencilerden ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Ses kayıt için izin alınamayan gönüllü öğrencilerden ise yazılı olarak görüşleri toplanmıştır.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Bu bölümde sanal gerçeklik uygulamasının geliştirilme süreci detayları ile anlatılmıştır.

3.4.1. Uygulamanın Teknik Özellikleri

Tasarlanacak olan üç boyutlu öğretim ortamının temel kullanım alanını sanal gerçeklik gözlükleri ve kontrol cihazları (Şekil 2) oluşturmuştur. Tercih edilen SG cihazı bilgisayar destekli bir donanımdır. Bu donanım içerisinde bulunan sensörler kullanıcının konumunu algılayarak, fiziksel olarak yapılan konum ve yön değiştirme gibi eylemleri gerçek zamanlı olarak uygulama içerisine aktarmaktadır. Bu sayede, örneğin gerçek dünyada yürüme veya eğilme hareketi yapan kullanıcının hareketi SG uygulaması içerisinde anlık olarak karşılık bulmaktadır. Aynı şekilde kontrol cihazları da kullanıcıların ellerini avatar halinde SG uygulaması içerisinde görmelerini ve hareket ederek uygulama içerisinde etkileşimde bulunmalarını sağlamaktadır. Geliştirilen uygulama içerisinde kullanıcılar etkileşimli katılımı kontrol cihazlarına ek olarak klavye ve fare ile de sağlayabilmektedirler. Bu donanımlara ek olarak, herhangi bir kontrol cihazına gerek olmadan yalnızca ellerin kullanılarak etkileşim sağlanmasına olanak veren bir donanım olan LEAP MOTİON (Şekil 3) aracı da alternatif oluşturması ve farklı bir deneyim imkanı sağlaması amacıyla tercih edilmiştir. Uygulama, bunların yanında daha yaygın kullanım sağlayabilmek amacıyla bilgisayar ortamında da kullanıma uygun olacak şekilde geliştirilmiştir. Ayrıca uygulamanın çalışma şekli sanal gerçeklik donanımları ve bilgisayarlarda eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede uygulama, aynı anda bağlı olunan bilgisayardan da etkileşimli olarak kullanılabilir ve bilgisayar ekranı veya görüntünün aktarılacağı harici monitörler aracılığıyla dışardan gözlemlenebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bunun yanında ek donanım ve yazılımlarla Android işletim sistemli mobil cihazlar için de uygun hale getirilebilecek şekilde tasarlanmıştır.

Şekil 2 Tercih Edilen SG Donanımlarından Temsili Bir Görsel.



Şekil 3 Temassız Kontrol İmkânı Sağlayan Donanımdan Temsili Bir Görüntü.



3.4.2. Uygulamanın Geliştirilme Aşamasında kullanılan Yazılımlar

Uygulama ağırlıklı olarak görsel parametreler barındırsa da geliştirilme aşamasında ve uygulamanın arka planında birçok farklı yazılım kullanılmıştır. Uzman görüşleri çerçevesinde tercih edilen görsellerin düzenlenme işlemlerinde Adobe PHOTOSHOP programından, tasarlanma işlemlerinde de Adobe ILLUSTRATOR programından yararlanılmıştır. Programın genelinde kullanılan üç boyutlu nesneler Autodesk 3DS MAX programında oluşturulmuş ve düzenlenen görsellerle bu

programda birleştirilmiştir. Oluşturulan nesnelerin etkileşimli hale getirilme işlemi uygulamanın tasarımında da ana yazılım konumunda olan UNITY yazılımında gerçekleştirilmiştir. Objelerin etkileşimi oluşturulurken UNITY yazılımı içerisinde bulunan CSHARP ve JAVA programlama dillerinin kullanımının yanında Microsoft VISUAL STUDIO gibi yazılımlar da ihtiyaç halinde tercih edilmiştir. Harici cihaz olmadan etkileşimi sağlama kısmında ise LEAP MOTION CONTROLLER yazılımında yararlanılmıştır. Animasyonlarda düzenleme yapılması gereken kısımlarda ise Adobe AFTER EFFECT ve PREMIERE programlarından faydalanılmıştır.

3.4.3. Geliştirme Aşaması

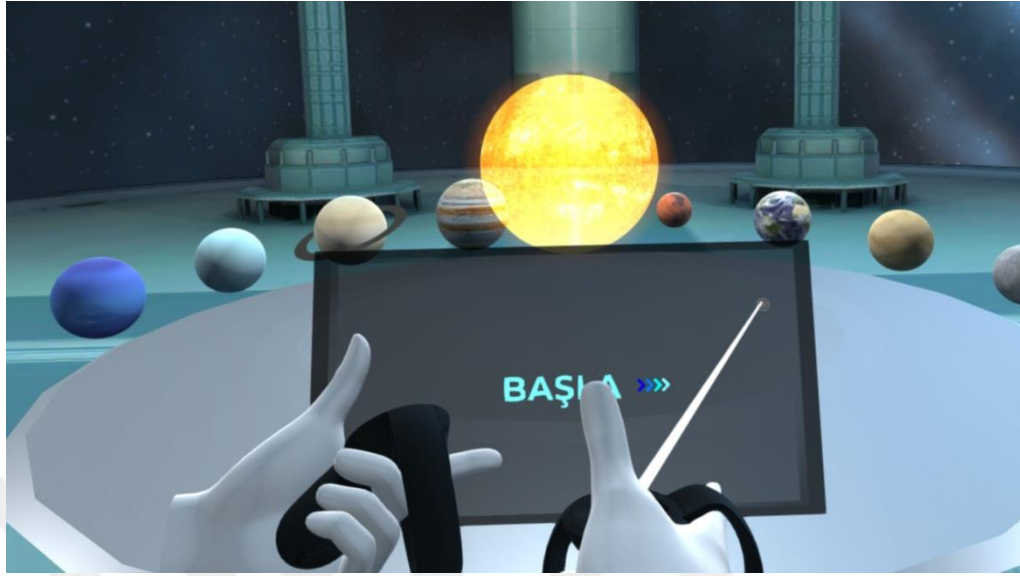
Uygulamanın içeriği Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesi MEB (2019) öğretim programında bulunan kazanımlara paralel bir senaryo temeline oturtularak oluşturulmuştur. Kullanıcılar bu senaryonun ana karakteri konumundadırlar (Karakterin kim ya da ne olduğu konusunda bir belirleme yapılamamış ve bu seçim öğrencilerin yaratıcılıklarına bırakılmıştır). Bu konum sanal gerçeklik olgusunun temel prensiplerinden olan, olayları birinci kişinin gözünden izleme olarak tanımlanabilir.

Oluşturulan Sanal gerçeklik uygulamasının kullanıcıların gözünden işleyiş adımları; Sanal gerçeklik gözlüğünü gözüne yerleştiren öğrenci ilk olarak kendini Dünya yörüngesinde bulunan bir uzay istasyonunda bulmaktadır (Şekil 4). Bu adım başlangıç olduğu için, öğrencilere uygulamanın kullanımı, kontrol cihazları ve bulunduğu ortam hakkında yazılı ve sesli bilgiler verilmiştir. Öğrenci uygulamayı kullanmaya hazır olduğu zaman, “BAŞLA” butonuna dokunarak uygulamayı kullanmaya başlayabilmektedir (Şekil 5).

Şekil 4 SG Uygulaması İçeriğinden Dünya Yörüngesine Ait Görsel



Şekil 5 SG Uygulaması İçeriğinden Görsel



Sıradaki adımda MEB öğretim programı doğrultusunda “Güneş Sistemi” hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bilgiler, uzay istasyonunun içerisinde bulunan bir alanda Güneş Sisteminde bulunan gök cisimlerinin (Güneş, gezegenler ve asteroitler) gösterildiği ve hakkında genel bilgilerin verildiği bir adımdır. Bu adımda görüntülünen gezegenlerin büyüklüklerinin temsili olduğu bilgisi verilerek olası bir kavram yanılgısının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Bilgiler öğrencilere önlerinde beliren panellerde yazılı olarak ve başlıklarda bulunan kulaklıklar ile sesli olarak sunulmuştur (Şekil 6).

Şekil 6 SG Uygulaması İçeriğinden Görsel



Sıradaki adımda, gezegenlerin tanımı (Şekil 7), iç gezegenler (Şekil 8) ve dış gezegenler (Şekil 9) hakkında bilgiler verilmektedir. Bilgiler öğrencilere sunulurken görsel olarak desteklenmesi amacıyla bahsi geçen gezegenler yukarı doğru hareket etmektedir. Öğrencilerin bakış açısını değiştirerek bu görüntüleri kaçırma ihtimallerine karşı önlem alınmıştır. Bu önlem bakış açıları o anda vurgulanmakta olan nesnelerde olduğu sürece uygulama işlemeye devam etmektedir. Öğrenci başını başka yöne çevirdiğinde uygulama duraklamaktadır. Her bir konu sonrasında öğrencilerin devam edebilmeleri için “DEVAM” butonuna dokunmaları gerekmektedir. Böylelikle öğrencilerin uygulama içerisinde aktif rol almaları hedeflenmiştir.

Şekil 7 SG Uygulaması İçeriğinden Görsel



Şekil 8 SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegenlere Ait Görsel

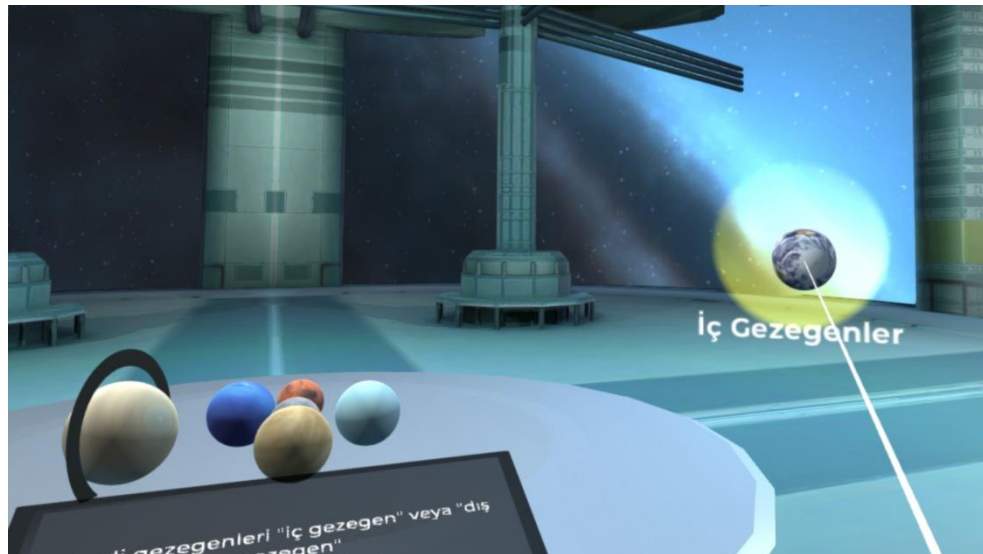


Şekil 9 SG Uygulaması İçeriğinden Dış Gezegenlere Ait Görsel

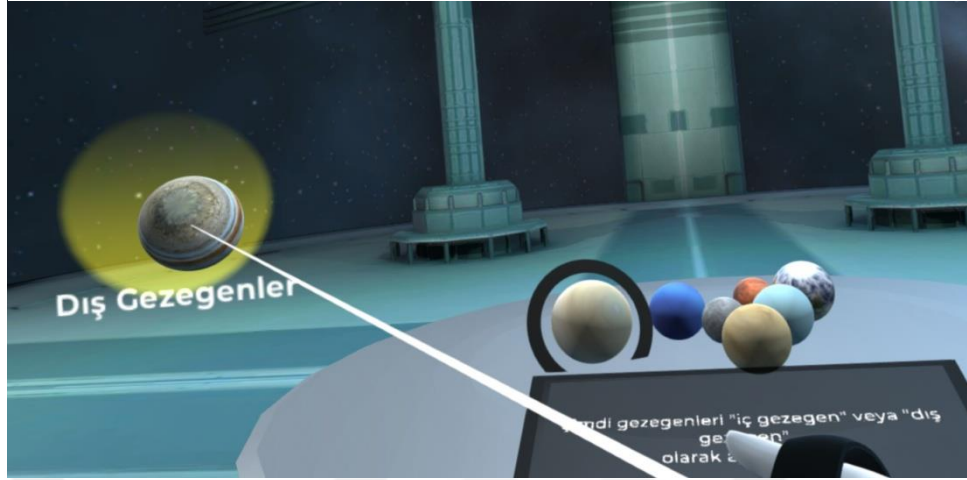


Sıradaki adımda, öğrencilerin sonraki konuya geçiş yapabilmeleri için bir görevi yerine getirmeleri beklenmektedir. Gezegenler “DEVAM” butonuna dokunulduğu anda karışık bir şekilde yere düşmektedir. Öğrencilerden ellerinde bulunan lazer görseli yardımıyla gezegenleri iç gezegenler (Şekil 10) ve dış gezegenler (Şekil 11) olarak ayırmaları beklenmektedir. Öğrenciler iç gezegenleri sağ tarafta bulunan iç gezegen bölümüne, dış gezegenleri de sol tarafta bulunan alana yerleştirmeleri gerekmektedir.

Şekil 10 SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegen ve Dış Gezegen Ayırma Etkinliğine Ait Görsel

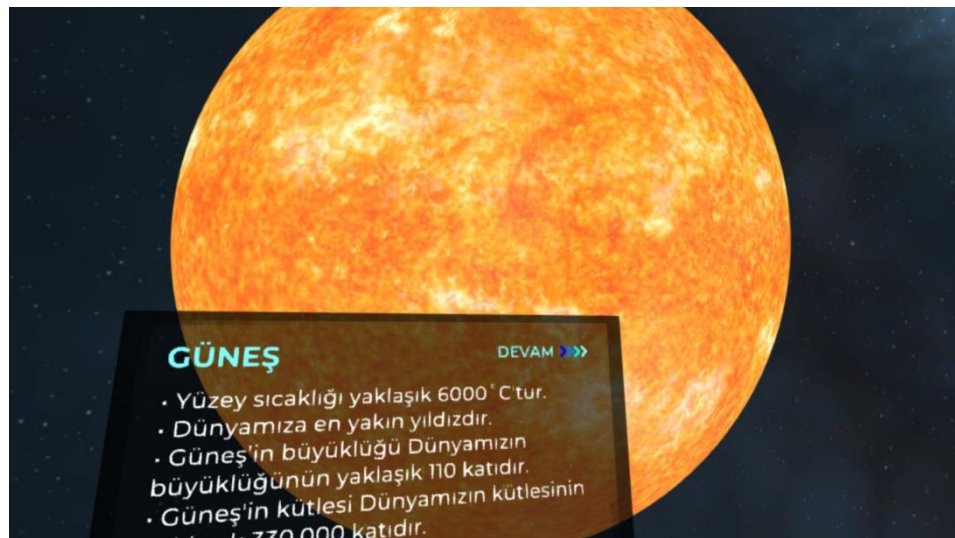


Şekil 11 SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegen ve Dış Gezegen Ayırma Etkinliğine Ait Görsel



Gezegenlerin yapıları, görüntüleri, büyüklükleri ve sıralamaları gibi bilgilerin anlatıldığı sıradaki adımda öğrenciler, içinde bulundukları uzay gemisi ile Güneş'ten başlayarak güneş sisteminde bir seyahate çıkmaktadırlar. Uzay gemisi Güneşin yakınında bir konumda iken Güneş ile ilgili öğretim programında bulunan kazanımlar yazılı, görsel ve sesli olarak aktarılmaktadır (Şekil 12). Bilgiler öğrenciye sunulduktan sonra beliren devam butonu ile sıradaki gök cismi olan Merkür gezegenine yolculuk gerçekleşmektedir.

Şekil 12 SG Uygulaması İçeriğinden Güneş Konusuna Ait Görsel



Sıradaki gök cismi olan Merkür gezegenine gelindiğinde öğretim programında bulunan bilgiler yine yazılı, görsel ve sesli olarak öğrenciye sunulmuştur. Uygulama yine öğrencinin bakış açısına göre duraklamakta ve doğru açıda olduğunda devam etmektedir. Bu mantık diğer gezegenler için de geçerli olup, yolculuk bir defaya mahsus olmak üzere güneş sistemindeki gezegenleri sırasıyla tamamlayana kadar devam etmektedir (Şekil 13). Yolculuk tamamlandıktan sonra açılan bir menü ile öğrenci tekrar ziyaret etmek istediği gezegene dönebilmektedir. Yolculuk sırasında Mars ve Jüpiter gezegenleri arasında bulunan asteroid kuşağı geçilirken gök asteroidler hakkında bilgiler sunulmaktadır (Şekil 14).

Şekil 13 SG Uygulaması İçeriğinden Jüpiter Gezegenine Ait Görsel

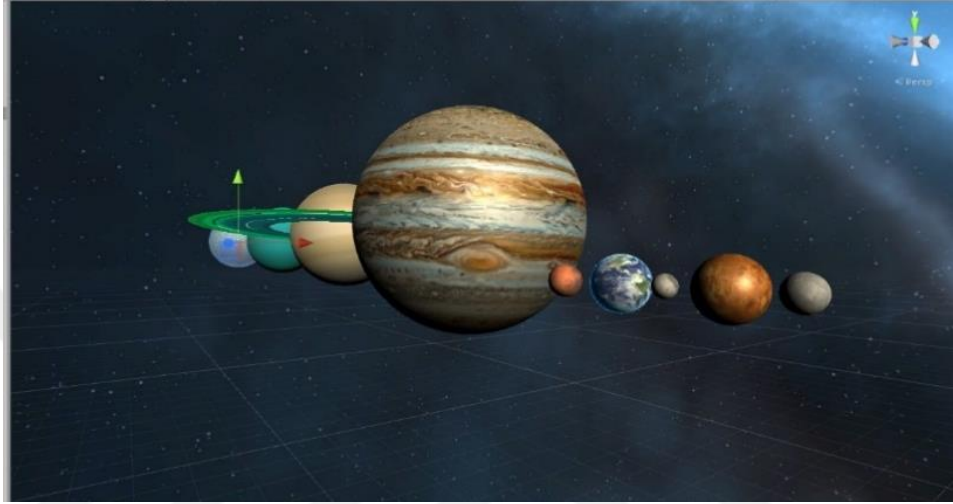


Şekil 14 SG Uygulaması İçeriğinden Asteroid Kuşağına Ait Görsel

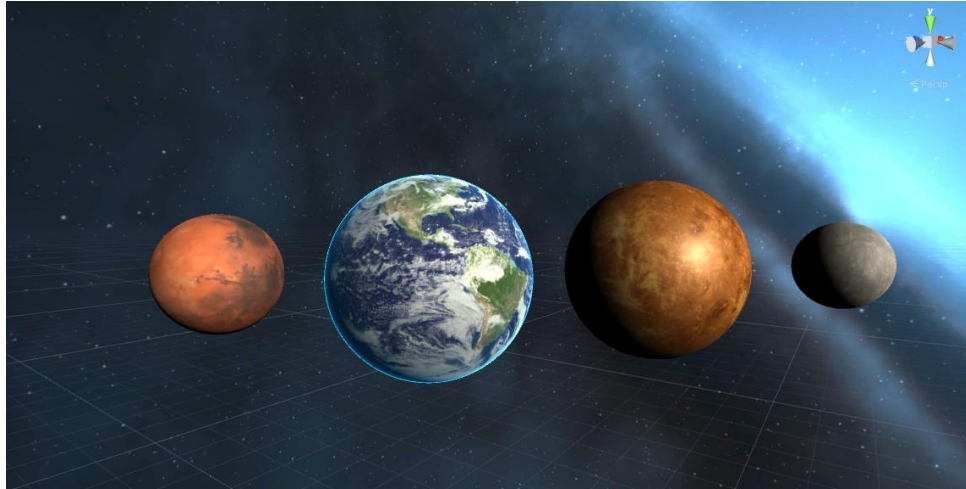


Sıradaki adımda, öğrencilerin gezegenleri gerçek boyutlarıyla görmeleri için yan yana dizildikleri bir sahneye geçiş yapılmaktadır (Şekil 15). Bu adımda yine yalnızca iç ve dış gezegenler isteğe bağlı olarak görüntülenebilmektedir (Şekil 16) (Şekil 17).

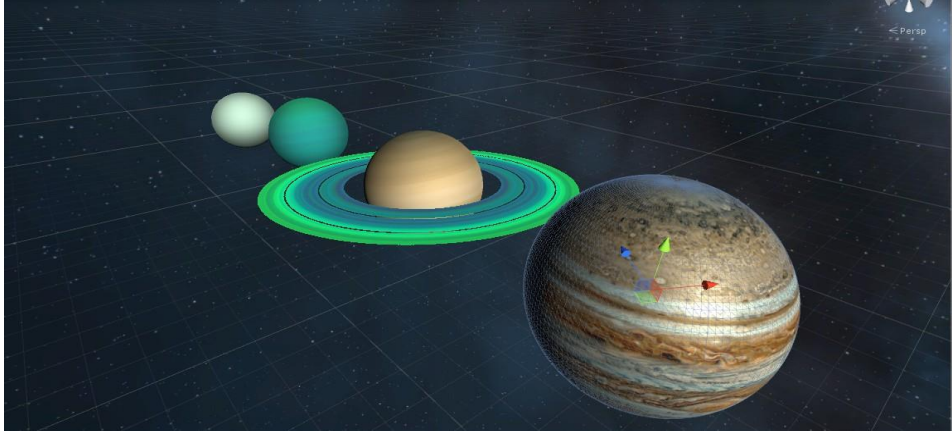
Şekil 15 SG Uygulaması İçeriğinden Gezegenlerin Gerçek Boyutlarını Temsil Eden Görsel



Şekil 16 SG Uygulaması İçeriğinden İç Gezegenlerin Gerçek Boyutlarına Ait Görsel

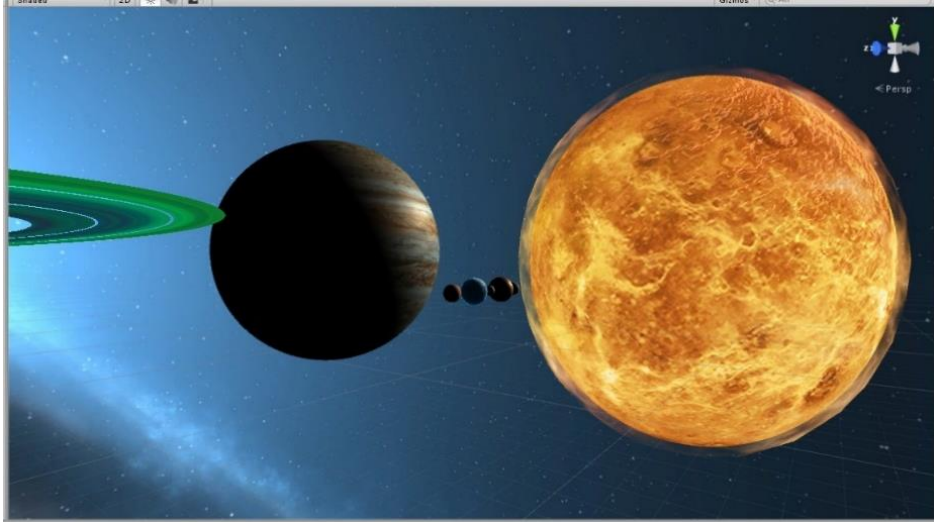


Şekil 17 SG Uygulaması İçeriğinden Dış Gezegenlerin Gerçek Boyutlarına Ait Görsel



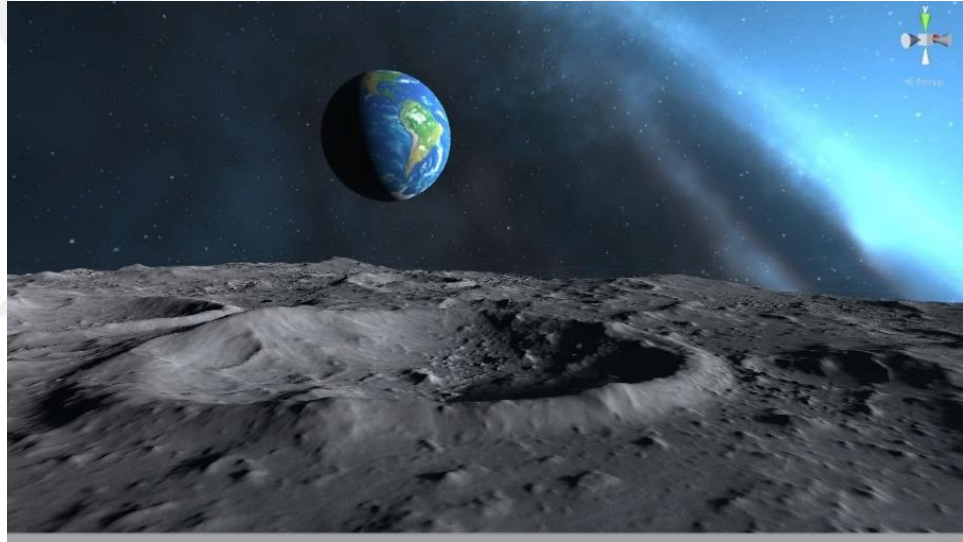
Bu bölüm sonunda da sonraki aşamaya geçilebilmesi için, karışık şekilde verilen gezegenlerin doğru sıraya dizilmesi beklenen bir bölüm bulunmaktadır. Gezegenler sıralama bakımından doğru şekilde dizilmeleri durumunda Güneş belirmekte, ve güneş sistemi dönme hareketine başlamaktadır (Şekil 18).

Şekil 18 SG Uygulaması İçeriğinden Gezegenlerin Dizilimine Ait Görsel



Sıradaki bölümde Güneş ve ay tutulmaları ile ilgili bilgiler verilmektedir. Bu aşama üç ayrı konumdan gözlemlenebilmektedir. İlk olarak öğrencilerin konumu Dünya yörüngesinde bir konumda gerçekleşmektedir. Bu konumdayken Ay Güneş'in önüne geçerek Güneş tutulması olayı canlandırılmaktadır. Tutulma gerçekleştiği anda öğrenci, Dünya yörüngesinden ikinci konum olan Ay konumuna geçiş yapabilmektedir. Güneş tutulmasını Ay üzerinde bir konumdan gözlemleyebilmektedir (Şekil 19). Üçüncü olarak uzay gemisi içerisinde Güneş, Dünya ve Ay'ın temsili görüntüleri ile konumlarını gözlemleyebilmektedir. Aynı şekilde öğrenciler, Ay tutulması olayını da bu üç konumdan gözlemleyebilmektedir.

Şekil 19 SG Uygulaması İçeriğinden Ay Konumundan Tutulmalara Ait Görsel



Şekil 20 Uygulama Sürecinden Örnek Görsel



3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada birinci ve ikinci alt problemde elde edilen nicel bulgular SPSS paket programına girilerek çözümlemeler yapılmıştır. Analiz sürecinde verilerin yeterli sayıda olmaması ($n=32$) ve incelenen dağılım ile histogram grafiklerinde verilerin normal dağılıma benzerlik göstermemesi nedeniyle non-parametrik istatistiksel teknikler (Yılmaz & Yılmaz, 2005) tercih edilmiştir.

Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi, veri toplama aracının analizinde katılımcılardan elde edilen ön test verileri Mann Whitney-U testi kullanılarak çözümlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların ön test akademik başarı testinden almış oldukları puan ortalamalarının anlamlı düzeyde birbirinden farklılaşmadığı belirlenmiştir. ($U= 104,500$, $p= 0.381$). Bu bulguya göre uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve son testlerin karşılaştırılmasında kullanılacak olan istatistiksel yöntemde kovaryant ele alınmasına gerek duyulmamıştır. Araştırmada katılımcılardan elde edilen son test verileri ön test bulguları doğrultusunda yine Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular, veri toplama aracının analizi doğrultusunda ilk aşamada soruların istatistiksel değerlerini belirleyebilmek amacıyla Abraham ve diğ. (1994) ve Bybee (1997) tarafından geliştirilen puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu puanlama anahtarına göre; ilişkilendirme yok (0), sınıfsal ilişkilendirme (1), fonksiyonel ilişkilendirme (2) ve tam ilişkilendirme (3) puan olarak belirlenmiştir. Tablo 2 de puanlama anahtarı ilgili açıklamalar ile birlikte verilmiştir.

Tablo 2

Zihinsel modellemelerine yönelik açık uçlu soruların analizinde kullanılmış olan puanlama anahtarı ve açıklamaları

Kriter	Kriter ile ilgili açıklama	Puanlama
İlişkilendirme yok	Boş cevap, ilişki kuramama	0
Sınıfsal ilişkilendirme	Kavramları tanıma, zihinsel modelleme ile ilişki kuramama	1
Fonksiyonel ilişkilendirme	Kavramları içerik tanımlaması üzerinden ilişkilendirebilme, derinlemesine ilişki kurma eksik	2
Tam ilişkilendirebilme	Kavramları zihinsel modelleme ile tam olarak ilişkilendirebilme ve açıklayabilme	3

Uygulamada ön test ve son test olarak uygulanmış olan açık uçlu soruların puanlamaları ise uzman araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu puanlamalar arasında, sürekli değişkenler için kullanılan küme içi korelasyon analizi kullanılarak uyuşum değeri ,90 bulunmuştur.

Katılımcılardan elde edilen ön test verileri Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların ön test akademik başarı testinden almış oldukları puan ortalamalarının anlamlı düzeyde birbirinden farklılaşmadığı belirlenmiştir. ($U=115,500$, $p= 0.642$). Bu bulguya göre uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modelleme puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve son testlerin karşılaştırılmasında kullanılacak olan istatistiksel yöntemde kovaryant kullanılmasına gerek olmadığı düşünülmüştür. Araştırmada katılımcılardan elde edilen son test verileri ön test bulguları doğrultusunda yine Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Sanal Gerçeklik Uygulanmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, veri toplama aracının analizi ise betimsel analiz yöntemi ile

gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz yöntemiyle, öğrencilerden toplanan veriler elde edildiği tarzda aktarılmış ve;

- Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma,
- Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi,
- Bulguların tanımlanması,
- Bulguların yorumlanması.

Şeklinde dört aşamadan (Altunışık vd. (2010) s:322) geçirilerek çözümleme yapılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışmada ele alınan “Sanal gerçeklik uygulamalarının 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinin öğretimine etkisi var mıdır?” temel problem cümlesinin çözümüne ilişkin bulgulara ve bulgulara yönelik yorumlara yer verilmektedir. Araştırmada birinci ve ikinci alt probleminden elde edilen nicel bulguların analizinde verilerin yeterli sayıda olmaması ($n=32$) ve incelenen dağılım ile histogram grafiklerinde verilerin normal dağılıma benzerlik göstermemesi nedeniyle non-parametrik istatistiksel teknikler tercih edilmiştir.

Araştırmada ele alınan alt problemlerin çözümlenmesine ilişkin bulgular ve yorumlar şu şekildedir:

Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum (GST): Araştırmada ele alınan “1. Sanal Gerçeklik uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda ilk aşamada katılımcılardan elde edilen ön test verileri Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların ön test akademik başarı testinden almış oldukları puan ortalamalarının anlamlı düzeyde birbirinden farklılaşmadığı belirlenmiştir. ($U=104,500$, $p=0.381$). Bu bulguya göre uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve son testlerin karşılaştırılmasında kullanılacak olan istatistiksel yöntemde kovaryant ele alınmasına gerek olmadığı söylenebilir. Araştırmada katılımcılardan elde edilen son test verileri ön test bulguları doğrultusunda yine Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların son test akademik başarı testinden almış oldukları puan ortalamalarında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık bulunduğu belirlenmiştir. ($U=73,500$, $p=0.039$). Araştırmanın ön test ve son test bulgularına ilişkin tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 3

“Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” ön test uygulama sonuçlarının gruplara göre Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	16	17.97	287,50	104,500	-,890	,381
Kontrol	16	15.03	240,50			
Toplam	32					

Tablo 3’ deki Mann Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test olarak uygulanan başarı testi ölçeği puanları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (U= 104.500, p= ,381 > .05).

Tablo 4

“Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” son test uygulama sonuçlarının gruplara göre Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	16	19,91	318,50	73,500	-2,069	,039
Kontrol	16	13,09	209,50			
Toplam	32					

Tablo 4’deki Mann Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test olarak uygulanan başarı testi ölçeği puanları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. (U= 73.500, p= ,039 < .05).

Tablo 5

“Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” Deney Grubu ön test ve son test Sonuçlarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları

Ön Test-Son Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Azalma	0	.00	.00		
Artma	14	7,50	105.00	-3.305	.001
Eşit	2	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 5’e göre yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarına bakıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı testi puanları arasında .05 düzeyi baz alınarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p = .001 < .05$).

Tablo 6

“Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi” Kontrol Grubu ön test ve son test Sonuçlarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları

Ön Test-Son Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Azalma	1	1.00	1.00		
Artma	14	8,50	119.00	-3,369	.001
Eşit	1	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 6’ya göre yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı testi puanları arasında .05 düzeyi baz alınarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p = .001 < .05$).

Elde edilen sonuçlara göre sanal gerçeklik uygulamasının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı puanları üzerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığa neden olduğu söylenebilir.

İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorum (Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular): Araştırmada ele alınan “2. Sanal Gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik zihinsel modellemelerine etkisi var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda ilk aşamada katılımcılardan elde edilen ön test verileri Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre katılımcıların ön testten almış oldukları puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde birbirinden farklılaşmadığı belirlenmiştir. ($U= 115,500$, $p= 0.642$). Bu bulguya göre uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modelleme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ve son testlerin karşılaştırılmasında kullanılacak olan istatistiksel yöntemde kovaryant kullanılmasına gerek olmadığı düşünülmüştür. Araştırmada katılımcılardan elde edilen son test verileri ön test bulguları doğrultusunda yine Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre katılımcıların son test zihinsel modelleme puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde birbirinden farklılaştığı ve bu farklılığın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. ($U= 63,500$, $p= 0.014$). Araştırmanın ön test ve son test bulguları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 7

Grupların ön test zihinsel modelleme puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	16	17.28	276,50	115,500	-,475	,642
Kontrol	16	15.72	251,50			
Toplam	32					

Tablo 8

Grupların son test zihinsel modelleme puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	16	20,53	328,50	63,500	-2,447	,014
Kontrol	16	12,47	199,50			
Toplam	32					

Elde edilen sonuçlara göre sanal gerçeklik uygulamasının 6. sınıf öğrencilerinin zihinsel modelleme puanları üzerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığa neden olduğu sonucu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modellemelerine yönelik açık uçlu sorulara ait verdikleri cevapların, madde bazında ön test ve son test sonuçları arasındaki dağılımını gösteren tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Gruplarının 1. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n	3	1	9	3	16
		%	%18,7	%6,2	%56,2	%18,7	%100
	Son Test	n		2	5	9	16
		%		%12,5	%31,2	%56,2	%100
Kontrol	Ön Test	n		7	7	2	16
		%		%43,7	%43,7	%12,5	%100
	Son Test	n		5	8	3	16
		%		%31,2	%50	%18,7	%100

Tablo 9'un ön test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin %18,7'lik bir bölümünün boş cevap/ilişki kuramama düzeyinde olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ise bu düzeyde bulunmadığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin %43,7'lik bir bölümü bu soruyu kavramları tanıma ancak zihinsel modelleme ile bağlantı kuramama düzeyinde cevaplamışlardır. Bunun yanında her iki grup öğrencileri, derinlemesine ilişki kurma eksikliği ve tam olarak ilişki kurabilme düzeylerinde benzer oranlarda cevaplar vermişlerdir. Son test sonuçları dikkate alındığında, tam olarak ilişki kurabilme düzeyinde kontrol grubu öğrencilerinde bir artış gözlemlenmediği, deney grubu öğrencilerinde ise bu oranın %56,2'ye yükseldiği görülmektedir. Bu durumda tasarlanan sanal gerçeklik uygulamasının deney grubu öğrencilerinin zihinsel modellemelerine olumlu yönde katkıda bulunduğu söylenebilir.

Tablo 10

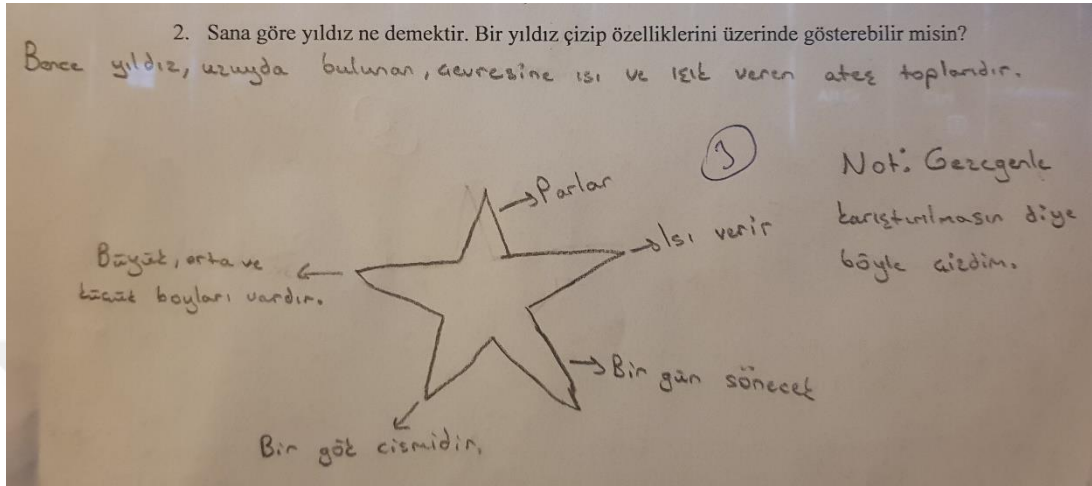
Deney ve Kontrol Gruplarının 2. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n	2	3	8	3	16
		%	%12,5	%18,7	%50	%18,7	%100
	Son Test	n	1	1	4	10	16
		%	%6,2	%6,2	%25	%62,5	%100
Kontrol	Ön Test	n	1	7	6	2	16
		%	%6,2	%43,7	%37,5	%12,5	%100
	Son Test	n	1	5	5	5	16
		%	%6,2	%31,2	%31,2	%31,2	%100

Tablo 10'un ön test sonuçları incelendiğinde, boş cevap/ilişki kuramama, derinlemesine ilişki kurma eksikliği ve tam olarak ilişki kurabilme düzeylerinin benzer seviyelerde bulunduğu görülmektedir. Bu durum grupların uygulama öncesinde hedef üniteye yönelik zihinsel modelleme seviyelerinin yakın olduğunu göstermektedir. Son test sonuçları dikkate alındığında her iki grubun da zihinsel modelleme seviyelerinde artış gözlemlenmektedir. Ön test sonuçları %12,5 olan kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında %31,2'lik bir bölümünün tam ilişki kurabilme düzeyine

yükseldiği, deney grubunda ise bu oranın %62,5 olduğu görülmektedir. Şekil 20’de ilgili soruya ait örnek cevap bulunmaktadır.

Şekil 20 Soru 2 Deney Grubu Öğrenci Cevabı Örneği



Tablo 11

Deney ve Kontrol Gruplarının 3. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n		4	9	3	16
		%		%25	%56,2	%18,7	%100
	Son Test	n		2	5	9	16
		%		%12,5	%31,2	%56,2	%100
Kontrol	Ön Test	n	3	2	9	2	16
		%	%18,7	%12,5	%56,2	%12,5	%100
	Son Test	n	2	3	1	10	16
		%	%12,5	%18,7	%6,2	%62,5	%100

Öğrencilerin 3. soruya verdikleri ön test cevapları incelendiğinde, deney grubunda boş cevap/ilişki kuramama düzeyinde öğrenci bulunmadığı, kontrol grubunda ise bu düzeyde bulunan öğrenci oranının %18,7 olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin zihinsel modelleme konusunda kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Ancak diğer puanlama düzeyleri dikkate alındığında her iki grubun benzer seviyelerde bulunduğu görülmektedir. Son test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yarısından fazlasının (%56,2) tam ilişki kurma düzeyine yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise %62,5'lik bir bölümü tam ilişki kurma düzeyinde bu soruyu cevaplamışlardır. Bu soru dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre tam ilişki kurma düzeyinde daha fazla yükselme gösterdikleri görülmektedir.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Gruplarının 4. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n		3	12	1	16
		%		%18,7	%75	%6,2	%100
	Son Test	n			4	12	16
		%			%25	%75	%100
Kontrol	Ön Test	n	2	4	8	2	16
		%	%12,5	%25	%50	%12,5	%100
	Son Test	n	2	2	5	7	16
		%	%12,5	%12,5	%31,2	%43,7	%100

Tablo 12'nin verileri incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarında boş cevap/ilişki kuramama düzeyinde öğrenci bulunmadığı

görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri bu düzeyde %12,5’lik bir bölüme sahiptir. Deney grubu öğrencilerinin %75’lik bölümü uygulama öncesinde derinlemesine ilişki kurmada eksiklik düzeyinde iken, uygulama sonrasında önemli derecede artış göstererek %75 oranla tam ilişki kurma düzeyinde ilerleme göstermişlerdir. Aynı zamanda %18,7 oranla kavramları tanıma ancak ilişki kuramama düzeyinde bulunan öğrencilerin uygulama sonrasında bu düzeyin üzerinde gelişme gösterdikleri görülmektedir. Ön test sonuçlarında %12,5 oranında boş cevap/ilişki kuramama düzeyinde olan kontrol grubu öğrencilerinin bu düzeyde aynı orana sahip olduğu görülmektedir. Bu soru dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin de artış göstererek %12,5 olan tam ilişki kurma düzeyi oranı %43,7’ye yükselmiştir. Her iki grupta da artış gözlemlenmesine rağmen deney grubunda görülen artışın kontrol grubuna göre daha fazla yaşandığı, bu doğrultuda SG uygulamasının zihinsel modellemelerinde olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılabilir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Gruplarının 5. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n	3	3	5	5	16
		%	%18,7	%18,7	%31,2	%31,2	%100
	Son Test	n	1	2		13	16
		%	%6,2	%12,5		%81,2	%100
Kontrol	Ön Test	n	2	1	9	4	16
		%	%12,5	%6,2	%56,2	%25	%100
	Son Test	n	1	2	4	9	16
		%	%6,2	%12,5	%25	%56,2	%100

Tablo 13 ön test verileri incelendiğinde, boş cevap/ilişki kuramama, kavramları tanıma ancak ilişki kuramama ve derinelemesine ilişki kurma düzeyinde kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek sonuçlara sahip oldukları görülmektedir. Son test sonuçları dikkate alındığında ise ilk iki düzeyde her iki grubun öğrencilerinin eşit seviyelerde oldukları, tam ilişki kurma düzeyinde deney grubu öğrencilerinin büyük bir artış göstererek %81,2 oranına yükseldiği görülmektedir. Bu düzeyde kontrol grubu öğrencilerinin ilgili yüzdesi ise %56,2'dir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Gruplarının 6. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

			Cevabın Puanlama Düzeyi				Toplam
			0	1	2	3	
Deney	Ön Test	n		10	3	3	16
		%		%62,5	%18,7	%18,7	%100
	Son Test	n		2	1	13	16
		%		%12,5	%6,2	%81,2	%100
Kontrol	Ön Test	n	1	3	8	4	16
		%	%6,2	%18,7	%50	%25	%100
	Son Test	n	1	2	5	8	16
		%	%6,2	%12,5	%31,2	%50	%100

Tablo 14 verileri ön test sonuçlarına göre, kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeylerde cevaplara sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarında %62,5'lik bölümünün kavramları tanıma ancak ilişki kuramama düzeyinde olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ise %50'lik bölümünün derinelemesine ilişki kuramama düzeyinde bulundukları verilerden elde edilen diğer bir sonuçtur. Son test sonuçlarına bakıldığında, her iki grupta artış görülmektedir. Bu artış oranı deney

grubunda kontrol grubuna göre daha fazla gerçekleşmiş ve %18,7 olan tam ilişki kurma düzeyi %81,2'ye yükselmiştir. Kontrol grubunda ise bu artış oranı ön test verilerinde %25 iken son test verilerinde bu değerin %50'ye yükseldiği görülmektedir.

Verilerin analiz sonuçlarına göre, madde bazında değerlendirme yapıldığında her iki grubunda zihinsel modelleme düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. Ancak bu artış uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinde kontrol grubuna göre daha fazla yaşanmış ve bu sonuç iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığı doğurmuştur.

Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorum: Araştırmada ele alınan "6. Sınıf öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nasıldır?" alt probleminin çözümü doğrultusunda katılımcı öğrencilerin uygulama sonrası görüşleri incelenmiştir.

Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Görüşleri:

Bu bölüm; deneysel uygulamalara katılan öğrencilerin, deneysel çalışma sonrasında yapılan görüşmelere verdikleri cevaplara ilişkin betimsel analiz sonuçlarını içermektedir.

Uygulama sonrasında öğrencilere yöneltilen “*Güneş sistemi ve ötesi ünitesini öğrenirken sanal gerçeklik uygulamasını kullandın. Sence bu uygulamayı kullanmak üniteyi öğrenmeni etkiledi mi? Etkilediyse nasıl etkiledi?*” sorusuna öğrenciler; sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Bu konuya ilişkin öğrenci A görüşlerini şu şekilde belirtmektedir: “*Evet etkiledi. Eğer sanal gerçeklik uygulaması olmasaydı bu konudan bir şey anlayamayacaktım.*” Benzer şekilde öğrenci B şöyle bir görüş belirtmiştir: “*Evet etkiledi, sanki gerçekten cisimlerin yanındaymışım gibi hissettirdi, çok beğendim*” demiştir. Buna ilişkin öğrenci D görüşünü şöyle açıklamıştır: “*Evet etkiledi, eğlenerek öğrenmiş oldum.*”

Buna karşın öğrenci C *“Pek etkilemedi, zaten konuyu anlayabilirdim”* diyerek iki uygulama arasında benzerlik olmadığını düşündüğünü belirtmiştir.

Uygulama sonrasında öğrencilere yöneltilen *“Sanal gerçeklik uygulamasının öğrendiğin konuyu daha kalıcı hale getirdiğini düşünüyor musun? Nedenini açıklayabilir misin?”* sorusuna öğrenciler; sanal gerçeklik uygulamasının konuyu somutlaştırması ve etkileyici olması nedeniyle kalıcı hale getirdiğini düşündüklerini söylemişlerdir. Bu konuda öğrenci A sanal gerçeklik uygulamasıyla ilgili şöyle bir görüş belirtmiştir: *“Evet, o kadar eğlenceli ve güzel bir uygulama oldu ki konuyu unutamıyorum.”* Benzer şekilde öğrenci E görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Evet, çünkü etkinlikle yaptığımız için daha akılda kalıcı oldu”* Sanal gerçeklik uygulamalarında bilgilerin kalıcı olmasıyla ilgili öğrenci C şöyle bir görüş bildirmiştir: *“Canlı gibi görsellerle görmek çok daha iyi oldu ve akılda kalıcı oldu.”* Öğrenci B *“Evet, artık bir sınava girdiğimde direk sanal gerçeklikteki gördüklerim aklıma gelecek ve hep hatırlayabileceğim.”*

Uygulama sonrası öğrencilere yöneltilen *“Sanal gerçeklik uygulaması genel olarak derse olan ilgini etkiledi mi? Etkilediyse olumlu mu yoksa olumsuz olarak mı etkiledi? Açıklar mısın?”* sorusuna; sanal gerçeklik uygulamasının derse olan ilgilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Sanal gerçeklik uygulamasının derse ilgiye etkisi üzerine öğrenci A görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir: *“Olumlu olarak etkiledi, akılda kalıcı oldu”* Öğrenci F sanal gerçeklik uygulamaları ile ilgili *“İlgimi olumlu olarak etkiledi, çok güzel bir deneyimdi”* demiştir. Öğrenci C *“Olumlu yönde etkiledi. Zaten fen dersini seviyordum, ama fenin eğlenceli yanını da gördüm”*. Öğrenci D *“Olumlu yönde etkiledi ve derse katılımımı artırdı”*. Buna karşın öğrenci E sanal gerçeklikle ilgili şöyle bir görüş belirtmiştir: *“Etkilemedi. Çünkü derse olan ilgimi etkileyecek pek bir şey yoktu.”*

Uygulama sonrası öğrencilere yöneltilen *“Sanal gerçeklik uygulaması Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesine karşı olan düşüncelerinde değişikliğe neden oldu mu? Olumlu veya*

olumsuz ne tür değişikliğe neden olduğundan bahseder misin?” sorusuna öğrenciler sanal gerçeklik uygulamasının üniteye karşı düşüncelerinde değişikliğe neden olmadığını belirtmişlerdir. Öğrenci D “Değişikliğe neden olmadı, çünkü bu üniteyi zaten çok seviyordum.” Benzer olarak öğrenci E “Hayır düşüncelerimde herhangi bir değişiklik olmadı ama unutamayacağım hatıralarım oldu”. Sanal gerçeklik uygulamalarının düşüncelerine etkileri ile ilgili öğrenci D görüşlerini şöyle ifade etmiştir; “Fen dersini zaten sevdiğim için olmadı, ancak olsaydı olumlu yönde olurdu.” Buna karşın öğrenci C şöyle bir görüş bildirmiştir; “Oldu ve kesinlikle olumlu yönde oldu.”

Uygulama sonrası öğrencilere yöneltilen “Uygulamayı kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştın mı? Anlayamadığın yerler oldu mu? Olduysa bu sorunları nasıl düzelttin?” sorusuna öğrenciler genel anlamda sorun yaşamadıklarını ve herhangi bir pürüzle karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Uygulamaların kullanımıyla ilgili öğrenci A “Hayır hiçbir sorunla karşılaşmadım ve anlamadığım yer de olmadı” demiştir. Öğrenci C “Hayır olmadı ama bazen takıldığım yerde hocalardan destek aldım” Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımıyla ilgili öğrenci D şu görüşü belirtmiştir; “Hayır, uygulama sırasında herhangi bir sorun yaşamadım ve anlayamadığım bir yer olmadı.” Buna karşın öğrenci E “Bazen oldu. Düğmede temassızlık oldu. Bir düğmeye bastım ve system gitti. Düzeltebilmek için hocadan destek almak zorunda kaldım.”

Deneysel uygulamalar sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde; “Diğer dersleri ve konuları da sanal gerçeklik uygulamasıyla öğrenmek ister miydin? En çok hangi ders veya hangi ünite için bu uygulamanın olmasını isterdin?” sorusunda öğrenciler tüm derslerde ve tüm konularda sanal gerçeklik uygulamasının kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımıyla ilgili öğrenci A şunu söylemiştir; “Tüm derslerde ve tüm konularda sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasını isterdim.” Bu konuyla ilgili öğrenci D şunu söylemiştir; “Duyu organları ünitesinde de bu uygulamanın olmasını isterdim.”

Öğrenci B “*Evet, matematik dersinde kullanılmasını isterdim.*” Öğrenci C “*Her ders ve her ünite için isterdim çünkü sanal gerçeklik uygulaması çok eğlenceliydi.*”

Deneysel uygulamalar sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde; “*Bu uygulama tekrar yapılsa başka nelerin olmasını isterdin?*” sorusunda öğrenciler sanal genel olarak sanal gerçeklik uygulamasının diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımıyla ilgili öğrenci A şunu söylemiştir; “*Tüm konularda herkesin aynı anda sanal gerçekliğe girmesini isterdim.*” Bu konuyla ilgili öğrenci E “*Oyuna benzer sanal gerçeklik uygulamalarının olmasını ve tüm ünitelerde kullanılmasını isterdim*” demiştir. Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımıyla ilgili öğrenci C şunu söylemiştir; “*Her derste konuların bu uygulamalarla anlatışmasını isterdim.*” Öğrenci D; “*Yeni üniteleri sanal gerçeklik uygulamaları ile işlemek isterdim.*”

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen bilimleri “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik üç boyutlu öğrenme ortamının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılmasıdır.

Bu amaca uygun olarak çalışmanın bu bölümünde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarından elde edilen sonuçlar ile öğrencilerin Sanal Gerçeklik uygulamasına yönelik görüşleri ile ilgili veriler incelenerek sonuçlar tartışılmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Verilerin analizi sonucunda deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların akademik başarı testine ilişkin çözümlenmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasındaki karşılaştırmalı istatistiksel sonuçlar incelendiğinde ise sanal gerçekliğin uygulandığı deney grubuyla kontrol grubu arasında deney grubu lehine bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar deneysel uygulama sürecinde deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok geliştiğini göstermektedir. Bu sonuca göre sanal gerçeklik uygulamalarının derste kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarının gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Ancak veriler incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin son test akademik başarılarında ön test verilerine göre düşüş olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak; araştırma uygulaması sürecinde deney ve kontrol grupları arasında araştırmacıdan bağımsız olarak bir iletişimin gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu iletişim sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamasını ders işleme sürecinde kullanmak istemeleri ancak kullanamamaları sonucunda gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu durum dikkate alındığında, bu tür bir araştırmada benzer durumlar yaşanmasının önüne geçebilmek adına deney ve kontrol grubu öğrencilerinin farklı kurumlardan seçilmesi gerektiği söylenebilir.

Akademik başarı genellikle, öğrencinin psikomotor ve duyuşsal gelişiminin dışında kalan, bütün program alanlarındaki davranış değişmelerini ifade eder. Bir derste akademik başarının yüksek olması için dersin amaçlarına ulaşılması gerektiği söylenebilir. Çözümlenen veriler ışığında Sanal gerçekliğin eğitimin amaçlarının gerçekleştirilmesi için uygun bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Yeni öğretim Programının temelini oluşturan yapılandırmacı yaklaşıma göre, bilgi hazır bir şekilde var olmaz, onu bireyin kendisi oluşturmaktadır. Bu nedenle yapılandırmacılık bireyin kendisinin oluşturduğu bilgiyi ifade eder (Altun, 2005). Bu bağlamda sanal gerçekliğin yapılandırmacı yaklaşımın temel amacını desteklediği söylenebilir ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğretim programının kazanımlarına yönelik hazırlanmasının bireylerin öğrenmelerini olumlu bir yönde etkileyeceği düşünülebilir. Bu bağlamda sanal gerçekliğin öğrencilerin akademik başarısını arttırması beklenebilir. Alan yazın incelendiğinde sanal gerçekliğin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğine dair bulgulara ulaşan çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir (Kayabaşı 2002; Aktamış ve Arıcı 2013; North, M.M., North, S.M. ve Coble 2015). Bu bağlamda ilgili alan yazını incelendiğinde Avcı, Çoklar ve İstanbullu (2019) gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışması sonucunda ilkokul, orta okul, lise ve lisans düzeyinde sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine orta düzeyde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dahası, sanal ortamın kullanıldığı bir çok çalışmada deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Arici, 2008; Chee ve Tan, 2012; Chung, 2012; Hwang ve Hu, 2013; Jacobson, Taylor ve Richards, 2016; Jou ve Liu, 2012; Lee ve Wong, 2014; Su ve Cheng, 2013; Sun, Lin ve Wang, 2010; Tüzün vd. 2009). Bu bağlamda bu çalışmanın sonuçlarının alan yazınıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Bunun ise sanal gerçeklikte öğrenciler bilgiyi yerindeymiş gibi deneyimleme imkanı bulmaktadırlar. Bunun öğrencilerde ders kazanımlarının kalıcı olmasına yol açarak öğrenimlerinin artmasına, dolayısıyla akademik başarılarının yükselmesine yol açabileceği düşünülebilir. Bu nedenle gerçekleştirilen çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme sürecinde senaryolar ve problemler kapsamında yapılandırmalarının akademik başarılarını da olumlu yönde etkilediği ve araştırmada söz konusu sonucun elde edilmesine neden olduğu düşünülmektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın ikinci alt problemi "Sanal Gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik zihinsel modellemelerine etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasındaki ön test verileri incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Bu veriler iki grubun ön bilgilerinin bir birine yakın durumda olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrası son test verilerine bakıldığında iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda ilgili alan yazını incelendiğinde Zhang, Kaber ve Hsiang (2008) ve Zhang, Kaber ve Hsian (2010) gerçekleştirdikleri çalışmalarında çoklu ortam nesnelerini barındıran sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin ileri düzey zihinsel modeller geliştirmelerini desteklediğini vurgulamışlardır. Bunun ise sanal gerçekliğin sunduğu en önemli noktalardan biri olan görsel zenginliğin, bu alt problem doğrultusunda toplanan verilerin sonuçları ile doğru orantılı olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda güneş sistemi ünitesinde bulunan kavramların sanal gerçeklik gözlükleriyle yerindeymiş gibi gözlemlenebilmesinin, öğrencilerin kavramların görsel olarak zihinlerindeki kalıcılığını artırdığı düşünülebilir.

Dahası, ilgili alan yazını incelendiğinde sanal gerçeklik ve zihinsel modellerle ilgili pek fazla çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu bağlamda, astronomi, güneş sistemi, yıldızlar gibi konulara ilişkin zihinsel modelleri araştıran çalışmalara rastlanılmıştır (Babaoğlu ve Keleş, 2018; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Plummer, 2009; Sharp, 1996; Vosniadou ve Brewer, 1992). Kurnaz ve Değermenci (2012) yedinci sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay’a ilişkin zihinsel modellerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda öğrencilerin tamamına yakınının bilimsel bilgilerle yeterince uyumlu olmayan sentez zihinsel modellere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Ayvacı, Bülbül, Özbek ve Ünal (2018) çalışmalarında okulöncesi çocuklarının ve ilkokul öğrencilerinin uzay kavramına yönelik zihinsel modellerinin belirlenmeyi ve sınıf düzeyine göre gösterdiği değişimin incelenmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda farklı kademedeki öğrencilerin uzay kavramına ilişkin farklı zihinsel modellere sahip olduklarını; okul öncesi ve ikinci sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerini somut kavramlar oluştururken, daha üst kademelerdeki öğrencilerin zihinsel modellerinde

soyut kavramlara yer verdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Dahası, Suzuki (2003) ve Mulholland ve Ginns (2008) öğrencilerin kendilerinden beklenen bilimsel zihinsel modelleri oluşturmamalarının önündeki engelin onların dünya dışında bir bakış açısıyla evrene bakamamaları yani gözlemleyebildikleri somut alan üzerinden evreni yorumlamaya çalışmaları olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nokta da ise sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilere kendilerini uzaydaymış gibi hissetmelerini sağlaması ve evreni kendi çabalarıyla keşfetme imkanı sunması sayesinde onların daha geniş perspektiften bakarak Güneş sistemimize ilişkin yeterli zihinsel modeller geliştirmelerini sağladığı düşünülebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Uygulama sonucunda öğrencilerden “Sanal gerçeklik uygulamasına yönelik görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda yöneltilen;

“Güneş sistemi ve ötesi ünitesini öğrenirken sanal gerçeklik uygulamasını kullandın. Sence bu uygulamayı kullanmak üniteyi öğrenmeni etkiledi mi? Etkilediyse nasıl etkiledi?” sorusuna bir öğrenci dışında tüm öğrenciler “etkiledi” cevabını vermişlerdir. Bu cevabı veren tüm öğrenciler bu etkilenmenin olumlu yönde olduğunu belirtmişlerdir. Alınan bu cevaplar ile sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin derslere karşı olan ilgilerini artıracakları düşünülebilir.

“Sanal gerçeklik uygulamasının öğrendiğin konuyu daha kalıcı hale getirdiğini düşünüyor musun? Nedenini açıklayabilir misin?” sorusuna tüm öğrenciler kalıcılığı artırdığını düşündükleri cevabını vermişlerdir. Bunun sebebi olarak eğlenceli ve etkileyici bir ortam olduklarını düşünmeleri olduğu sonucuna varılabilir.

“Diğer dersleri ve konuları da sanal gerçeklik uygulamasıyla öğrenmek ister miydin? En çok hangi ders veya hangi ünite için bu uygulamanın olmasını isterdin?” Sorusuna verdikleri yanıtlara bakıldığında öğrencilerin tamamı diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Sanal gerçeklik uygulaması hakkındaki görüşleri genel olarak olumlu yöndedir. Veri toplama araçlarının sunduğu bilgiler dikkate alındığında Sanal gerçekliğin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Bunun yanında öğrencilerden bazıları uygulamanın daha fazla oyun özelliği taşımasını istediklerini belirtmişlerdir. Araştırma sırasında yapılan gözlemler

sonucu, öğrencilerin uygulamaya başlangıçta bir oyun aracı olarak yaklaşmaları sebebiyle uzman veya öğretmen gözetiminde gerçekleşmesi Sanal gerçeklik uygulamalarının hedefe ulaşmasında dikkat edilmesi gereken bir husustur.



KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L. (1994). A cross- age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of research in science teaching*, 31(2), 147-165.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği, "Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi"*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmeninin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Akpınar, E., & Demir, K. (2016). Mobil öğrenmeye yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1) 59-79.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı* (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık, 322.
- Aktamış, H., & Arıcı, V. A. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2) 58-70.
- Arıcı, A. D. (2008). *Meeting kids at their own game: a comparison of learning and engagement in traditional and three-dimensional MUVE educational gaming contexts* (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University, Indiana
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesi örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Avcı, A. F., & Taşdemir, Ş. (2019). Artırılmış ve sanal gerçeklik ile periyodik cetvel öğretimi. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 18(2), 68-83.
- Avcı, Ş. K., Çoklar, A. N., & İstanbullu, A. (2019). Üç Boyutlu Sanal Ortamlar ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrenme Başarısı Üzerindeki Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Eğitim Ve Bilim*, 44(198).
- Ayas, A., & Erol, T. (2003). Bilgisayar destekli öğretim. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 106-112.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: yeryüzünde hareket örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57-70.

- AYVACI, H. Ş., BÜLBÜL, S., ÖZBEK, D., & Suat, Ü. N. A. L. Zihinsel Modellerin Değişimine Yönelik Bir Çalışma: Uzay Kavramı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1355-1391.
- Babayiğit, Ö. Ç., Calp, M. H., & Doğan, A. (2015). Uzaktan eğitimde içerik geliştirme süreci: Gazi üniversitesi bilişim enstitüsü örneği. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 4(1) 1-20.
- Bakaç, M., Kartal Taşoğlu, A., & Usta, Z. S. (2012). *Fizik öğretmen adaylarının radyasyon farkındalığı*. Paper presented at X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Biber, M., & Başer, N. E. (2012). Probleme dayalı öğrenme sürecine yönelik nitel bir değerlendirme. *HAYEF: Journal of Education*, 9(1), 12-33.
- Bayraktar, E., & Kaleli, F. (2007). Sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *Akademik Bilişim Konferansı*, (s. 1-6). Kütahya.
- Bütün, M , Budak, V , Selçuk, M , Emre, İ , Şimşek, İ . (2019). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarında erişilebilirlik ve uyumluluk. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9 (1), 251-275.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (9. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 167-82.
- Büyüköztürk, S., Cakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.
- Chee, Y. S. ve Tan, K. C. D. (2012). Becoming chemists through game-based inquiry learning: *The case of legends of Alkhimia*. *Electronic Journal of e-Learning*, 10(2), 185-198.
- Chung, L. Y. (2012). Incorporating 3D-virtual reality into language learning. *International Journal of Digital Content Technology and its Applications*, 6(6), 249-255
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 197-207.
- Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N., & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.

- Çavaş, B., Huyugüzel, P., & Can, B. T. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., & Savran, A. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 76-78.
- Çoban, G. (2005). *Fen öğretiminde derinliğine öğrenme: Basınç konusunda modelleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Demircioğlu, H., & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 183-185.
- Demirel, R., & Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Emre, İ. E., Selçuk, M., Budak, V. Ö., Bütün, M., & Şimşek, İ. (2019). Eğitim amaçlı sanal gerçeklik uygulamalarında kullanılan cihazların daldırma açısından incelenmesi. *International Journal of Informatics Technologies*, 12(2), 119-129.
- Engin, A. O., Tösten, R., & Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Journal of the Institute of Social Sciences*, 69-80.
- Gerçek, C., Köseoğlu, P., Yılmaz, M., & Soran, H. (2006). Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 130-139.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1) 177-199.
- Göncü, Ö., & Korur, F. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarının üç aşamalı test ile tespit edilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Niğde, Türkiye.

- Güven, G., & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Hwang, W. Y. ve Hu, S. S. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. *Computers & Education*, 62, 308-319
- Jacobson, M. J., Taylor, C. E. ve Richards, D. (2016). Computational scientific inquiry with virtual worlds and agent-based models: new ways of doing science to learn science. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 2080-2108.
- Jou, M. ve Liu, C. C. (2012). Application of semantic approaches and interactive virtual technology to improve teaching effectiveness. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 441-449
- Kaleci, D., Tepe, T., ve Tüzün, H. (2017). üç boyutlu sanal gerçeklik ortamlarındaki deneyimlere ilişkin kullanıcı görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 669-689.
- Kaplan, A., Öztürk, M., Altaylı, D., & Ertör, E. (2013). Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre karşılaştırılması. *Turkish J. Comput. Mathe. Educ*, 89-103.
- Kayabaşı, Y. (2002). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *Turkish Online*, 151.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3).
- Kim, H. S. (2002). The use of virtual reality in web-based Earth Science education. *Journal of the Korean earth science society*, 23(7), 531-542.
- Kurnaz, M. A., & Değermenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 2-15.
- Kuruüzümcü, R. (2010). Bir dijital ortam ve sanat formu olarak sanal gerçeklik. *Sanat Dergisi*, 93-96.
- Lamb, R., Antonenko, P., Etopio, E., & Seccia, A. (2018). Comparison of virtual reality and hands on activities in science education via functional near infrared spectroscopy. *Computers & Education*, 124, 14-26.
- Lamb, R. L., & Etopio, E. (2019). Virtual Reality Simulations and Writing: a Neuroimaging Study in Science Education. *Journal of Science Education and Technology*, 1-11.

- Larsen, E., Umminger, F., Ye, X., Rimon, N., Stafford, J. R., & Lou, X. (2018). *U.S. Patent Application No. 10/073,516*.
- Lee, E. A. L. ve Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Liou, W. K., & Chang, C. Y. (2018, February). Virtual reality classroom applied to science education. In *2018 23rd International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT)* (pp. 1-4). IEEE.
- Minocha, S., Tilling, S., & Tudor, A. D. (2018). Role of Virtual Reality in Geography and Science Fieldwork Education.
- Mintz, R., Litvak, S., & Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: An implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(3), 293-305.
- Mulholland, J. & Ginns, I. (2008). College MOON Project Australia: Preservice Teachers Learning about the Moon's Phases. *Research in Science Education*, 38, 385–399.
- North, M. M., North, S. M., & Coble, J. R. (2015). Virtual reality therapy: an effective treatment for the fear of public speaking. *International Journal of Virtual Reality (IJVR)*, 3(3), 1-6.
- Özdemir, O , Erbaş, D , Yücesoy Özkan, Ş . (2019). Özel eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(2), 395-420.
- Sezgin, S . (2016). Eğitimde giyilebilir teknolojiler: fırsatlar ve eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 405-418.
- Shin, Y. S. (2002). Virtual reality simulations in web- based science education. *Computer Applications in Engineering Education*, 10(1), 18-25.
- Shim, K. C., Park, J. S., Kim, H. S., Kim, J. H., Park, Y. C., & Ryu, H. I. (2001). Exploring application ways of virtual reality technology in science education. *Journal of the Korean association for science education*, 21(4), 725-737.
- Sun, K. T., Lin, C. L. ve Wang, S. M. (2010). A 3-D virtual reality model of the sun and the moon for elearning at elementary schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 689- 710.
- Sun, K. T. ve Chan, H. T. (2013). A case study on building web3D virtual reality and GPS applications to ubiquitous network and joyful learning environment. *BioTechnology: An Indian Journal*, 8(6), 823- 831.
- Suzuki, M. (2003). Conversations about the Moon with prospective teachers in Japan. *Science Education*, 87(6), 892–910.

- Taylor, W., Winn, W., & Jackson, R. L. (1999). Peer collaboration and virtual environments: A preliminary investigation of multi-participant virtual reality applied in science education. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1050-1055). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Tekin, H.(2004). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (17.Basım). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y. ve Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1), 68-77
- Uden, L., & Beaumont, C. (2005). Technology Andproblembased Learning. *IGI Global*. Retrieved from [http://l, 20\(16.3\), 2371](http://l, 20(16.3), 2371).
- Uğurlu, N. B. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Us, F., & Aytis, S. (2009). Mimari mekanın aktarımında algılayıcı hareketinin önemi. *Tasarım+ Kuram*, 5(7), 82-98.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf Işık ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yeung, Y. Y., & Lee, Y. C. (1999). Use of 3D and virtual reality technologies for science education: Student-teachers' receptivity.
- Yılmaz, Y., & Yılmaz, Y. (2005). Parametrik olmayan testlerin pazarlama alanındaki araştırmalarda kullanım. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(3) 177-199.
- Zhang, T., Kaber, D. B., & Hsiang, S. M. (2008, September). Characterization of Mental Models in a Virtual Reality-Based Multitasking Scenario. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual*

Meeting (Vol. 52, No. 4, pp. 388-392). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.



EKLER

EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Osman URHAN		
E-postası/Web Sayfası	osmanurhn@gmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Üç Boyutlu Modelleme ve Animasyon Canlandırma		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	2019
Tez Başlığı	Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ercan AKPINAR		
Akademik Eserler			
- Akpınar, E. & Urhan, O. (2017). Öğrencilerin Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri. <i>ITTES 2017</i>, 11-13 Ekim, İzmir-Türkiye - Kaçar, S., Özcan, E., Ormancı, E., Balım, A. G. & Urhan, O. (2018). The Impact Of Teacher Preservices' Views On Contemporary Approaches Education İn Science Education. 27th International Conference On Educational Sciences (ICES_UEBK 2018), April 18-22, Antalya-Turkey			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. UYGULAMA İZİNLERİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Osman URHAN
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Buca ilçesine bağlı Makbule Süleyman Ortaokulu
Araştırmanın konusu	Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi)
Veri toplama araçları	Güneş Sistemi ve Tutulumlar Başarı Testi Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular Üç Boyutlu Öğrenme Ortamlarına ve Uygulanmasına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2018-2019 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

2.9/03/2019

(Başkan)
Beyhan
GÖKDEMİR
Şube Müdürü

Üye
Nurdan
MARAL
Öğretmen

Üye
Selahattin
ANIK
Öğretmen

Üye
Özlem
GÖRÜR
Öğretmen

Üye
Aşlı
DEMİREL
Öğretmen

Üye
Yasin
KAYIŞ
Öğretmen

EK-3 GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

6. SINIF "GÜNEŞ SİSTEMİ ve TUTULMALAR" BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki gezegenlerden hangisi Güneş'e diğerlerinden daha uzaktır?



2. Buse, ailesi ile birlikte otururken yaptığı fen ödevinin bir noktasına takılıp annesine soruyor. Buse'nin ödevinde, Ay tutulmasının Ay'ın hangi evresindeyken gerçekleştiği sorulmaktadır.



Buse'nin annesi

"Çok kez Güneş ve Ay tutulması gördüm. Bu yıl 16-17 Temmuz 2019 tarihlerinde tekrar ay tutulması olacak" şeklinde cevap veriyor.

Buna göre 16-17 Temmuz 2019 tarihlerinde gerçekleşecek Ay tutulmasının tarihi önceden nasıl bilinmektedir?

- A) Ay tutulmaları hep aynı tarihte gerçekleştiğinden bilinir.
B) Ay'ın, Dünya etrafında dolanması 1 yıl sürdüğünden tarih bilinir.
C) Teleskoplar ile yapılan incelemelerde Ay'ın konumuna göre tarih hesaplamaları yapılır.
D) Uzayda yapılan gözlemlerde Ay, Dünya ile Güneş arasında olduğunda gerçekleştiğinden bilinir.

3. Ahmet gezegenleri Güneş'e en yakın olandan en uzak olana doğru aşağıdaki gibi sıralamıştır.

1-Merkür 5-Jüpiter
2-Mars 6-Satürn
3-Dünya 7-Uranüs
4-Venüs 8-Neptün

Ahmet'in yaptığı sıralamanın doğru olabilmesi için aşağıdakilerden hangisi yer değiştirmelidir?

- A) I ve 3 B) 2 ve 4 C) 4 ve 5 D) 5 ve 7

4.

Gezegen	Uydu Sayısı
Jüpiter	69
Merkür	-
Venüs	-
Neptün	14

Yukarıda Tabloda gezegenlerin uydu sayıları verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Güneş'e en uzak gezegenin uydu sayısı en fazladır.
B) En büyük gezegenin 14 tane uydusu vardır.
C) En küçük gezegenin uydusu yoktur.
D) Güneş'e en yakın üç gezegenin uydusu yoktur.

5.



Buna göre K, L ve M ile gösterilen gezegenler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	L	M
A) Venüs	Jüpiter	Uranüs	
B) Uranüs	Jüpiter	Merkür	
C) Neptün	Dünya	Mars	
D) Merkür	Venüs	Neptün	

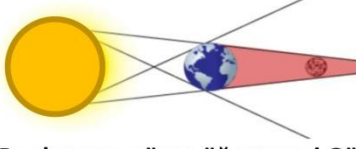
6.



K, Satürn gezegenini temsil ettiğine göre L; I-Merkür II-Jüpiter III-Dünya Gezegenlerinden hangilerini temsil edebilir?

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

7. Gözde, Güneş ve Ay tutulmalarının işlendiği derste, **Güneş tutulması** modeli kısmına aşağıdaki şekli çizmiştir.



Bu durumu gören öğretmeni Gözde'ye ne söylemiştir?

- A) Çizdiğin model doğru. Aferin!
 B) Güneş tutulması modeli yerine Ay tutulması modeli çizmişsin.
 C) Modelde eksiklikler var. Asteroitleri de eklemelisin.
 D) Ay, Dünya'ya daha yakın olmalıydı.

8.

Aşağıda, bazı bilgilerin yazılı olduğu renkli balonlar verilmiştir.



Doğru bilgilerin yazılı olduğu balonlar patlatılırsa geriye hangi numaralı balon/balonlar kalır?

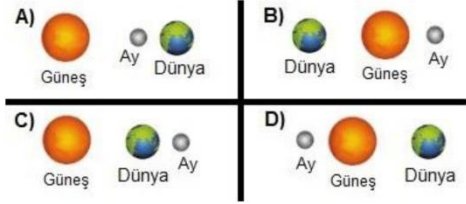
- A) 1 ve 4 numaralı balonlar
 B) 2 numaralı balon
 C) 3 ve 4 numaralı balonlar
 D) 3 numaralı balon
9. Güneş Sistemi'ndeki en büyük gezegen ile en küçük gezegen arasında hangi gezegenler bulunmaktadır?
- A) Venüs - Mars
 B) Venüs - Dünya - Satürn
 C) Jüpiter - Satürn - Uranüs
 D) Dünya - Venüs - Mars

10. Gezegenler kendi ışıklarını üretmeyen gök cisimleridir. Ancak Güneşten gelen ışınları yansıtabilmektedirler.

Gece gökyüzüne bakıldığında yıldız gibi parlayan ve "Çoban Yıldızı" olarak adlandırılan gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. Aşağıdaki durumlardan hangisinde Güneş tutulması meydana gelmektedir?



12.



Yandaki görselde hangi olay meydana gelmektedir?

- A) Güneş tutulması C) Ay tutulması
 B) Yıldız kayması D) Güneşin doğması

13. Güneş tutulması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gündüz gerçekleşir.
 B) Dünya'nın her yerinde tam tutulma gözlemlenemez.
 C) Ay, Güneş'in ve Dünya'nın arasında kaldığında gerçekleşir.
 D) Her ay gerçekleşir

14. Uydular ile ilgili;

- I-Kendi gezegenlerinden küçüktürler,
 II-kendi ışıklarını üretebilirler,
 III-Venüs ve Merkür'ün uyduları bulunmamaktadır,

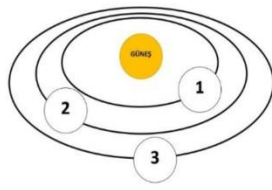
Bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

15. Halk arasında "Kayan Yıldız" olarak adlandırılan durum aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Meteorların Dünya'nın atmosferine çarpması sonucu yanarak ışık demeti halinde görünmesi
- B) Bir yıldızın büyük bir hızla Dünya'nın yakınından geçmesi
- C) Bir kuyruklu yıldızın yer değiştirmesi
- D) İki gök cisminin birbirleri ile çarpışması

16.



Şekildeki numaralı gezegenler sırasıyla hangileri olabilir?

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

17. Funda öğretmen, öğrencisinin meteor ve gök taşı kavramlarını karıştırdığını fark etmiştir.

Funda öğretmen, öğrencisine hangisini söylerse bu karışıklığı ortadan kaldırmış olur?

- A) Meteor ve gök taşları dünyaya düşmez.
- B) Meteor, Ay'a düşen göl cisimidir.
- C) Atmosferdeki yanma olaylarına meteor, Dünya'ya yönelen taş ve kaya parçalarına ise gök taşı denir.
- D) Gök taşı uzayda dolaşan, meteor ise Dünya'ya düşen gök cisimidir.

18. İç gezegenlerle ilgili hangisi yanlıştır?

- A) İlk dört sırada bulunan gezegenlerdir.
- B) En büyük gezegen bir iç gezegendir.
- C) Dünya bir iç gezegendir.
- D) Yapıları kaya ve metallerden oluşmaktadır

19. Mustafa, fen bilimleri ders kitabında karışık bir sırayla verilen gezegen isimlerini görür. Gezegenleri iç ve dış gezegenler olarak iki gruba ayırır.

Satürn	Merkür	Neptün	Venüs
1	2	3	4

Mars	Jüpiter	Dünya	Uranüs
5	6	7	8

Mustafa'nın yaptığı gruplama aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | <u>İç gezegenler</u> | <u>Dış Gezegenler</u> |
|----|----------------------|-----------------------|
| A) | 1-2-3-4 | 5-6-7-8 |
| B) | 2-4-5-7 | 1-3-6-8 |
| C) | 2-4-6-8 | 1-3-5-7 |
| D) | 1-3-4-6 | 2-5-7-8 |

20.



Öğrencilerin bahsettiği gezegenler arasında aşağıdakilerden hangisi yer almamaktadır?

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

21. I. Mars üzerinde yaşam vardır.

II. En sıcak gezegen Venüs'tür.

III. Mars, kızıl gezegen olarak da bilinir.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

22. Ayşe, uzay yolculuğu sırasında gözlemlediği üç gök cismi hakkında bazı bilgiler paylaşmıştır;

-Dünyanın etrafında dolanma hareketi yapıyordu,

-Güneş sistemimizde gördüğüm en büyük gezegendi,

-Hiç doğal uydusu yoktu,

Ayşe'nin paylaştığı bu bilgilere göre bu gök cisimleri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Ay-Jüpiter-Merkür
- B) Asteroit-Mars-Satürn
- C) Ay-Jüpiter-Mars
- D) Meteor-Satürn-Merkür

23. Yusuf öğretmen, öğrencisi Ayça'ya aşağıdaki kartları gösterip bu kartlarda yazan gezegenleri bulmasını istiyor.

- Dünya'nın ikizi olarak da bilinir.
- Güneş'e en yakın gezegendir.
- Dünya ile Jüpiter arasında yer alır.

Ayça'nın verdiği cevapların hepsinin doğru olduğu bilindiğine göre, aşağıda verilen gezegenlerden hangisi bu cevaplar arasında yer almaz?

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

24. Ay tutulması ile ilgili,

- I. Ay Dünya'nın gölgesinde kalır.
- II. Çıplak gözle izlenebilir.
- III. Her ay en az bir defa gerçekleşir.
- IV. Yalnızca geceleri gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

25. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi Güneş ve Ay tutulmaları için ortaktır?

- A) Her iki tutulma da Ay'ın dolunay evresinde meydana gelir.
- B) Her iki tutulma da Dünya'nın her yerinden görülebilir.
- C) Her iki tutulmada Güneş, Dünya ve Ay aynı doğrultudadır.
- D) Her iki tutulma da her ay gerçekleşir.

26. Erkan'ın uzay yolculuğunda gözlemlediği ilk gök cismi Dünya'nın uydusu Ay olmuştur. Ay, Erkan'ın ilgisini çekmiş ve diğer gezegenlerin uydularını da incelemeye karar vermiştir. Ancak araştırmaları sonucunda iki gezegende uyduya rastlamamıştır.

Erkan hangi iki gezegende uydu araştırması yapamamıştır?

- A) Neptün - Venüs C) Mars - Merkür
B) Satürn - Mars D) Merkür - Venüs

NOT:27 ve 28 numaralı soruları bu bilgilere göre cevaplayınız



Ahmet, bir adet el feneri, K ve L kürelerini kullanarak Güneş ve Ay tutulması olaylarını gösteren modeller hazırlayacaktır.

27. Ahmet'in kullandığı el feneri, K, ve L küreleri hangi gök cisimlerini temsil etmektedir?

	El Feneri	K küresi	L Küresi
A)	Güneş	Dünya	Ay
B)	Ay	Dünya	Güneş
C)	Güneş	Ay	Dünya
D)	Dünya	Güneş	Ay

28. Ahmet, Güneş tutulmasını temsil eden bir model oluşturmak istediğinde hangi sıralamayı yapmalıdır?

- A) El Feneri, K Küresi, L Küresi
- B) K Küresi, El Feneri, L Küresi
- C) L Küresi, K Küresi, El Feneri
- D) El feneri, L Küresi, K küresi

29. Güneş ve Ay tutulması ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bilim ve teknolojinin gelişmesi, tutulmalarla ilgili pek çok batıl inancı da ortadan kaldırmıştır.
- B) Günümüzde hangi tarihte ve nerede tutulmaların gerçekleşeceği hesaplanmaktadır.
- C) Tutulmaların neden her ay olmadığı hala çözülememiştir.
- D) Tutulmalar sırasında Ay'ın hangi evrede olduğu bilinmektedir.

30. I- Dünya II-Güneş III-Asteroit
Yukarıdakilerden hangileri bir gök cisimidir?

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

EK-4 ZİHİNSEL MODELLEMELERİNE YÖNELİK AÇIK UÇLU SORULAR

1. Sence bir gök cismi nedir. Özellikler nelerdir? Bir gök cismi çizebilir misin?
2. Sana göre yıldız ne demektir. Bir yıldız çizip özelliklerini üzerinde gösterebilir misin?
3. Sana göre gezegen ne demektir. Özellikler nelerdir? Bir gezegen çizebilir misin?
4. Senin de bildiğin gibi Ay'ın kendisi ışık üretmez. Ama geceleri Ay hem biraz parlak görünür hem de Dünya'ya biraz ışık yayar. Ay'ın bu ışığının nasıl oluştuğunu aşağıda çizerek açıklayabilir misin?
5. Güneş sistemi nelerden oluşur? Güneş sisteminin bir modelini gezegenleri adlandırarak yapabilir misin?
6. Gezegenleri boyutlarına göre sıralamanı istersem en küçük gezegenden başlayarak en büyük gezegene doğru sıralama nasıl olurdu? 6. soruda çizdiğin gezegenler üzerinde 1'den başlayarak numaralarla sıralar mısın?



EK-5 SANAL GERÇEKLİK UYGULAMASINA YÖNELİK YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Not: Verdiğiniz bilgiler gerçek isimleriniz geçmeden bu araştırma kapsamında sadece veri analiz aşamasında takma adlarla kullanılarak sunulacak ve araştırma kapsamı dışında hiçbir kurum, kişi ve kuruluşla paylaşılmayacaktır. Tüm görüşme süreci gönüllülük esasına göre yürütülecek olup istediğin zaman görüşmeden ayrılabilirsin.

1. Güneş sistemi ve Tutulmalar ünitesini öğrenirken Sanal gerçeklik uygulamasını kullandın. Sence bu uygulamayı kullanmak üniteyi öğrenmeni etkiledi mi? Etkilediyse nasıl etkiledi?
2. Sanal gerçeklik uygulamasının öğrendiğin konuyu daha kalıcı hale getirdiğini düşünüyor musun? Nedenini açıklayabilir misin?
3. Sanal gerçeklik uygulaması genel olarak derse olan ilgini etkiledi mi? Etkilediyse olumlu mu yoksa olumsuz olarak mı etkiledi? Açıklar mısın?
4. Sanal gerçeklik uygulaması Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine karşı olan düşüncelerinde değişikliğe neden oldu mu? Olumlu veya olumsuz ne tür değişikliğe neden olduğundan bahsedebilir misin?
5. Uygulamayı kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştın mı? Anlayamadığın yerler oldu mu? Olduysa bu sorunları nasıl düzelttin?
6. Diğer dersleri de konuları sanal gerçeklik uygulamasıyla öğrenmek ister miydin? En çok hangi ders veya hangi ünite için bu uygulamanın olmasını isterdin?
7. Bu uygulama tekrar yapılırsa başka nelerin olmasını istersin?



EK-6 VELİ İZİNLERİ

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi Geçerlik-Güvenirlik Çalışması” adıyla, 25.03.2019 – 26.04.2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı “ Üç boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması” adlı yüksek lisans tezini doğrultusunda “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik hazırlanan Tez uygulamasını gerçekleştirmek.

Araştırma Uygulaması: Tez uygulaması.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Osman URHAN

İletişim bilgileri : 1813 Sok. NO:14 Daire:14 Bostanlı mah. Karşıyaka/İzmir

Tel: 0536 744 00 99

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK-7 KATILIM KABUL FORMU

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Üç boyutlu öğrenme ortamının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılması” adıyla, Osman URHAN tarafından 25.03.2019 – 26.04.2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı “ Üç boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması” adlı yüksek lisans tezini doğrultusunda “Güneş Sistemi ve Tutulumlar” ünitesine yönelik hazırlanan Tez uygulamasını gerçekleştirmek.

Araştırmanın Nedeni: ___ Bilimsel araştırma ☒ Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): İzmir/Buca Makbule Süleyman Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: ☐ Anket

☒ Görüşme

☐ Gözlem

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Osman URHAN

İletişim Bilgileri : 1813 Sok. NO:14 Daire:14 Bostanlı mah. Karşıyaka/İzmir

Tel: 0536 744 00 99

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK-8 TEZ UYGULAMA MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI İZİN BELGESİ



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.6708310
Konu :Osman URHAN'ın
Araştırma İzni

02/04/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 18/03/2019 tarihli ve 703 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Osman URHAN'ın; "Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkinliğinin Araştırılması" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca Makbule Süleyman Alkan Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okulda 2018-2019 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHSİ
Millî Eğitim Müdürü

Ek:
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Anket Formları

OLUR
02/04/2019
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Fevzipaşa mhl. 452 sk. no:15 Konak /İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strati35_1@meb.gov.tr

Bilgi için: Nihal GÜR
Tel: 0 (232) 280 36 31
Faks: 0 () — — —

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evmksorgu.meb.gov.tr> adresinden d69f-8225-3512-ba5e-d737 kodu ile teyit edilebilir.

EK-9 ETİK KURUL UYGULAMA İZNİ



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ
TOPLANTI SAYISI

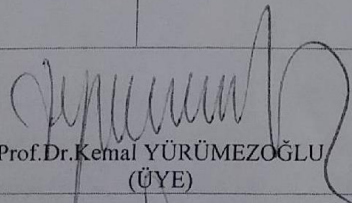
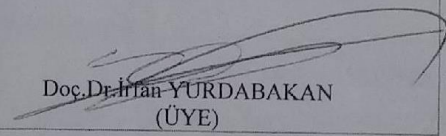
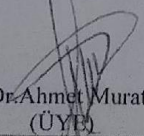
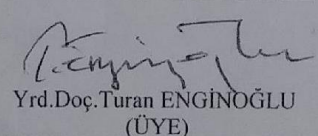
: 01/03/2017
: 03

KARAR-9-:

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Yüksek Lisans Programında Prof.Dr.Ercan AKPINAR danışmanlığında 2014950181 numaralı öğrencisi Osman URHAN'ın tezi kapsamında gerçekleştireceği uygulamalara yönelik 01/03/2017 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Yüksek Lisans Programında Prof.Dr.Ercan AKPINAR danışmanlığında 2014950181 numaralı öğrencisi Osman URHAN'ın *Üç Boyutlu Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Etkiliğinin Araştırılması* konulu tez çalışması kapsamında yapmak istediği uygulamaların etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

 Prof.Dr.Kemal YÜRÜMEZOĞLU (ÜYE)	 Doç.Dr.İrfan YURDABAKAN (ÜYE)
 Yrd.Doç.Dr.Ahmet Murat ELLEZ (ÜYE)	 Yrd.Doç.Turan ENGİNOĞLU (ÜYE)

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FEN EĞİTİMİNE YÖNELİK SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**BU ARAŞTIRMA DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TARAFINDAN 201769 PROJE
NUMARASI İLE DESTEKLENMİŞTİR. TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.**

OSMAN URHAN

